



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Ausweitung der Klangzone.  
Zur Neubestimmung des Zusammenhangs  
von Klangfarbe und Spieltechnik  
in der Musik des 20. und 21. Jahrhunderts“

Verfasser

Stephan Reisigl

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag.phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 316

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Musikwissenschaft

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr. Christoph Reuter

**„...Die Musik kann nicht ohne den Klang existieren,  
aber der Klang existiert sehr wohl ohne die Musik.  
Also scheint es, dass der Klang wichtiger sei.  
Damit können wir beginnen ...“<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Giacinto Scelsi in einem Gespräch 1953/54, *Son et musique*, in: Programmbuch *Giacinto Scelsi*, im Auftrag der Philharmonie Hamburg herausgegeben von Susanne Litzel und Corinna Hesse, Hamburg 1992, S. 15f. Zitiert nach dem Booklet, in: *Giacinto Scelsi* CD-Klangforum, Streichquartett Nr. 4, Elohim u.a., KAIROS 0012162KAI.

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 0. Vorschau.....                                                                    | 4  |
| 1. Klang, die unbeantwortete Frage?.....                                            | 6  |
| 1.1 Zum Klangproblem in und außerhalb der Musik .....                               | 6  |
| 1.2 Vom Klang zur Klangfarbe .....                                                  | 13 |
| 1.2.1 Geschichtliches.....                                                          | 17 |
| 1.2.2 Multidimensionalität von Klangfarbe .....                                     | 23 |
| 1.3 Die wesentlichen Parameter (Dimensionen) der Klangfarbe .....                   | 27 |
| 1.3.1 Formanten.....                                                                | 27 |
| 1.3.2 Die drei Zeitstrecken eines musikalischen Klanges .....                       | 27 |
| 1.3.3 <i>Klangschärfe (sharpness)</i> als Parameter (Dimension) der Klangfarbe..... | 29 |
| 1.3.4 <i>Rauhigkeit (roughness)</i> als Parameter (Dimension) der Klangfarbe .....  | 31 |
| 1.3.5 Einschwingvorgang (auf physikalischer Ebene) .....                            | 33 |
| 1.3.6 Subjektive Einschwingzeit (Differenz zwischen Physik und Wahrnehmung)...      | 34 |
| 1.3.7 Verdeckung .....                                                              | 35 |
| 1.4 Das <i>Fourier-Theorem</i> : Analytische Möglichkeiten .....                    | 37 |
| 2. Ausweitung der Klangzone im 20. Jahrhundert .....                                | 41 |
| 2.1 Allgemeines .....                                                               | 41 |
| 2.2 Kurzer Abriss der Orchestergeschichte .....                                     | 41 |
| 2.3 Von der frühen „Emanzipation der Klangfarbe“ .....                              | 48 |
| 2.4 „Emanzipation der Klangfarbe“ im 20. Jahrhundert .....                          | 49 |
| 2.5 Ausweitung der Klangdimensionen.....                                            | 52 |
| 2.6 Funktion von Klangfarbe in Kompositionen .....                                  | 54 |
| 2.7 Imagination einer Klangwelt .....                                               | 55 |
| 2.8 Die Bedeutung der Spieltechniken .....                                          | 57 |
| 2.9 „Extreme“ Spieltechniken im 20. Jahrhundert .....                               | 62 |
| 3. Der Zusammenhang von Spieltechnik und Klangfarbe – Einige Beispiele.....         | 70 |
| 4. Zusammenfassung.....                                                             | 78 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Literaturverzeichnis.....      | 81 |
| Quellen aus dem Internet ..... | 84 |
| Abstract .....                 | 85 |
| Curriculum vitae.....          | 86 |

## 0. Vorschau

Spieltechnik beeinflusst die Klangfarbe direkt. Diese Formel drückt eine Beziehung aus, die in ihrer Einfachheit so klar und als grundlegende Tatsache hingenommen wurde, dass sie in der Musikwissenschaft kaum je näher untersucht worden ist. Auch die Erweiterung der Formel an deren Enden durch den Begriff der Emotion – also: Emotion beeinflusst Spieltechnik beeinflusst Klangfarbe beeinflusst wiederum Emotion – ist keineswegs neu, stellt sie doch eine direkte Beziehung zwischen Emotion, ihrem Ausdruck und Klangfarbe her, wie sie in einer historisch dem Expressionismus zugerechneten Musik besonders stark ins Zentrum gerückt wurde. Die Grundfragen der vorliegenden Arbeit drehen sich einerseits darum, die Bedeutung der Spieltechniken, als Klangquelle in einem Kontext der erweiterten Klangmöglichkeiten darzustellen, wie er sich historisch im 20. Jahrhundert herausgebildet hat.

Ich gehe in der Arbeit von der Annahme aus, dass im 20. Jahrhundert eine Verschiebung der Spieltechniken aus dem Bereich der Aufführungspraxis in den Bereich der Komposition hinein stattgefunden hat. Diese Verlagerung könnte eine Bedeutungsverschiebung der Spieltechniken in Richtung des musikalischen (kompositorischen) „Materials“ mitimplizieren. Beschränkt sich die Analyse Neuer Musik weiterhin auf eine notentextbasierte und tonhöhenzentrierte Analyse, die in Bezug auf „ältere Musik“ noch gereicht haben mag, so entgehen ihr wesentliche Aspekte der Musik im 20. Jahrhundert, da sie Klangphänomene, die im 20. Jahrhundert in die Musik aufgenommen wurden, weder konkret erfassen noch beschreiben kann. Die Untersuchung der Entstehungsbedingungen neuer klanglicher Mittel und der Versuch, ihre Existenz zu würdigen, um sie einer näheren Analyse zu unterziehen, mögen für mich die größte Motivation sein, die folgende Arbeit zu schreiben.

Die Arbeit ist in vier Kapitel gegliedert. Das erste Kapitel geht vom Klang als Ganzes aus und handelt von verschiedenen Problematiken bei der Konzeption von „Klang“ und „Klangfarbe“. Er setzt mit einer allgemein ausgerichteten Einführung in die Klangproblematik ein. Auf sie folgt ein Ausflug in die Definitionsgeschichte des „sekundären“ Terminus der Klangfarbe. Im Anschluss daran wird auf die Multidimensionalität von Klangfarbe eingegangen. Einzelne, den Klang beeinflussende Dimensionen werden herausgegriffen und näher besprochen.

Das zweite Kapitel der Arbeit unternimmt die Rekonstruktion eines musikhistorischen Prozesses, den man als „Ausweitung der Klangzone“ umschreiben kann. Dabei wird auf die erweiterte Klangrealität in der Musik des 20. Jahrhunderts eingegangen, die ihre Wurzeln in der Musik des 19. Jahrhunderts hat. „Emanzipation der Klangfarbe“ ist in diesem Zusammenhang das die Entwicklung zusammenfassende Schlagwort. Einerseits wurde der Klang an sich

aufgewertet, andererseits konzentrierte sich das Interesse der Komponisten und Komponistinnen auf Klänge, die zwischen den Tönen der überlieferten Musik lagen. Diese Differenzierung war auf akustischem Wege nur durch die Erweiterung der Spieltechniken zu erzielen. Die Hypothese steht im Raum, dass für Komponisten und Komponistinnen im 20. und 21. Jahrhundert viele Spieltechniken gerade aufgrund ihrer Geräuschhaftigkeit interessant waren.

Der Zusammenhang zwischen Klangfarben und verschiedenen Spieltechniken ist ein vielfältiger. Spieltechniken, sogar solche mit starkem Geräuschanteil, sind keine Erfindung des 20. Jahrhunderts. Aber während ein *Tremolo* oder *col legno battuto* der StreicherInnen in „älterer“ Musik (beide Spielarten sind bereits im 17. Jahrhundert nachweisbar) lautmalerische Bedeutung haben, ist im 20. Jahrhundert diese illustrierende Funktion verloren gegangen. Es geht plötzlich um den Klangwert an sich. Eine kleine Auswahl an geräuschhaften Spieltechniken wird im 3. Kapitel näher untersucht.

Kapitel 4 bietet eine kurze Zusammenfassung der dargestellten Stoffgebiete.

# **1. Klang, die unbeantwortete Frage?**

## **1.1 Zum Klangproblem in und außerhalb der Musik**

Es ist für mich – anders als Giacinto Scelsi im Eingangsdiplom behauptet – nicht möglich, einfach zu beginnen, da „Klang“ ein sehr weites Feld an sich überlagernden Bedeutungen beinhaltet und die Grenzen des Begriffs kaum erkennbar sind. Daher sind für die vorliegende Arbeit von vorneherein Eingrenzungen zu treffen, über die in der Musikwissenschaft Einigkeit besteht, und Bestimmungen anzugeben, die das Klangproblem in (und außerhalb) der Musik in seiner Bandbreite umreißen.

Der Klang, für sich selbst genommen einfach (im Sinne von ungeteilt) und unproblematisch (ganz im Sinne von Scelsi), wird bei wissenschaftlich-analytischer Herangehensweise zum vielfach gebrochenen Problem. Dies sei im Folgenden an vierzehn Punkten aufgezeigt.

(1) Klang existiert – ganz im Sinne von Scelsi – außerhalb und innerhalb der Musik. Welche Arten von Klängen als musikalisch erkannt und „akzeptiert“<sup>2</sup> werden (also innerhalb der Musik existieren), ist unter anderem abhängig von kulturellen, historischen, stilistischen, gattungsspezifischen, soziologischen, rezeptionsgeschichtlichen sowie instrumenten-technischen und spieltechnischen Entwicklungen und dabei einem ständigen Wandel unterworfen. Klang ist somit ein historisch variables Phänomen, das jeweils unterschiedliche Parameter und Parametergewichtungen involviert. Diese Variabilität ist eine Herausforderung, der sich die Musikwissenschaft zu stellen hat.

Besonders die Musik des 20. Jahrhunderts scheint den Eindruck zu erwecken, als hätten viele „neue“ Klänge in einem Ausmaß Eingang in die Musik gefunden, das frühere Jahrhunderte bei weitem übertrifft. Dass diese „neuen“ Klänge noch weitgehend unerforscht sind, ist mit ein Grund für die Entscheidung, die vorliegende Arbeit zu verfassen. Genauer wird davon in den Kapiteln 2 und 3 die Rede sein.

(2) Klang ist ein grundlegendes Moment musikalischer Werke. Über Kunstwerke sagt Th. W. Adorno: „Kunstwerke, die der Betrachtung und dem Gedanken ohne Rest aufgehen, sind keine.“ (Adorno 1970 184). Bezieht man die Behauptung des Philosophen auf die musikwissenschaftliche Herausforderung, Klänge analytisch zu erfassen, dann gilt auch für den

---

<sup>2</sup> Zwischen „erkannt“ und „akzeptiert“ ist ein Unterschied. Die Akzeptanz von Klängen lässt sich nicht global auf einen Zeitraum übertragen, da Innovationen im musikalisch klanglichen Bereich immer nur von einem kleinen Teil des Publikums akzeptiert werden. Dass bei derlei Klangbeurteilung, die oft unbewusst erfolgt, nicht allein der Bildungsgrad entscheidend ist, zeigen Werke, deren Klanglichkeit gerade von einem Großteil des gebildeten Publikums als unerhört empfunden und abgelehnt wurde und zu den berühmten „Skandalkonzerten“ zu Beginn des 20. Jahrhunderts geführt hat. Zu ihnen zählt etwa die Uraufführung von I. Strawinskys „Le Sacre du Printemps“ am 29. 5. 1913 im Théâtre des Champs-Élysées in Paris und A. Schönbergs Konzert vom 31. 3. 1913 im Wiener Musikverein mit Werken von A. v. Webern, A. v. Zemlinsky, A. Schönberg, G. Mahler und A. Berg.

Klang die Einschränkung, dass er sich dagegen sperrt, wissenschaftlich „restlos“ verstanden und aufgeklärt zu werden. Die Erforschung des Klangs – zumal innerhalb der Musik – muss also gezwungenermaßen unvollständig bleiben.

(3) In der Flüchtigkeit (Zeitlichkeit) des Klangs im Medium des Schalls liegt ein weiterer Grund für die Schwierigkeit der wissenschaftlichen Erfassung von Klang und Klangfarbe. Musik ist die flüchtigste aller Künste und unmittelbar abhängig von der Zeit. Klang ist mithin dynamische Spannung: Ein schwingungsfähiges System ist zeitweise aus dem Gleichgewicht, die Spannung will sich sodann wieder in eine Ruhelage auflösen. Der Flüchtigkeit und ständigen Veränderung von Klang steht – paradoxerweise – seine Fähigkeit entgegen, sich in einem Eindruck, einem Konzept, einem Modell, einer Erfahrung, einer Gedächtnisspur, einer Kategorie, einer visuellen Vorstellung, einer Gestalt oder einem Bild zu verdauern.<sup>3</sup> Der Klang ist also, trotz seiner Flüchtigkeit, nicht von seinem Eindruck zu trennen.

Der dem Gleichgewicht zustrebende Spannungsverlauf ist mess- und visuell darstellbar. Der Gleichgewichtszustand der Luftteilchen wäre Stille, zumindest von außen. Dagegen gibt es im Inneren immer auch Klänge, selbst wenn es von außen „still“ wäre: den Herzschlag, das Atmen, die Körpergeräusche, die konkrete Vorstellung von Klängen.

Wir können festhalten, dass Musik die flüchtigste, aber unmittelbarste aller Künste ist.

(4) Klang ist weder von seiner unmittelbaren Generierung, die bei der Wahrnehmung aufgrund des Klangeindrucks meist „mitgedacht“ wird, noch von den Bedingungen seiner Entstehung und den Bedingungen seiner Rezeption zu trennen. Klang ist mithin ein multidimensionales intentionales Phänomen. Die intentionale Multidimensionalität lässt sich unter anderem mit Blick auf Produktion und Rezeption ausdifferenzieren. Es gilt also etwa zu fragen, (a) wie Komponistinnen und Komponisten Klang produzieren (schaffen), (b) wie Musiker und Musikerinnen auf der Grundlage einer notierten Partitur Klang hervorbringen, (c) wie MusikerInnen, die eine notiertes Musikstück studieren, Klang rezipieren und (d) wie Hörerinnen und Hörer den gespielten Klang rezipieren. Die *intentio auctoris* deckt sich dabei nicht unbedingt mit der *intentio lectoris*.

(5) Die Bedeutung des Klangbegriffes ändert sich je nach Perspektive und der damit verbundenen Methodik, wie die untenstehende Tabelle in idealisierter Form zeigt.<sup>4</sup> Wir haben es also mit

---

<sup>3</sup> Es scheint eine Prämisse analytischen Vorgehens in der Musikwissenschaft zu sein, dass man dem Hören als Instrument der Analyse misstraut (außer in der Transkription von Musik). Dem Hörsinn wird überhaupt misstraut in der westlichen Welt, während man dem Sehsinn eher traut (das, was man sieht, scheint fixiert zu sein, zu existieren). Der Veränderlichkeit des Klanges scheint die Veränderlichkeit des Eindrucks zu entsprechen, den man mit einem „Bild“ zu fixieren beabsichtigt.

<sup>4</sup> Die Tabelle stellt eine Erweiterung von Adamo (2011, 144) dar. Vergleiche auch Albrecht Schneider (2002, 107).



mehreren Arten von Klang zu tun. Klang wird analytisch erst existent, wenn er exakt beschreibbar wird. Die folgende Dichotomie wird sich wie ein roter Faden durch die vorliegende Arbeit ziehen: Klang ist Gegenstand akustischer Betrachtung auf der einen Seite und Phänomen in der Musik auf der anderen Seite. Dabei fragt sich, welche Funktion Klang oder Klangfarbe in der Musik im Allgemeinen oder in einem bestimmten Musikstück erfüllt (siehe dazu Kapitel 2).

| <b>Physik</b>                                                                                                                                                                              | <b>Psychoakustik</b>             | <b>Musik</b>                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Periodische Schwingungen</i><br>Sinusschwingungen in einer bestimmten Frequenz<br>(sie werden in der Physik bereits als Ton bezeichnet)                                                 | <i>Sinuston</i>                  | Der Sinuston kommt in der musikalischen Realität nicht vor; am nächsten kommt ihm der Ton einer Stimmgabel oder eines entsprechend eingestellten Synthesizers. |
| <i>Klang</i><br>die Überlagerung mehrerer Sinusschwingungen, die in einem ganzzahligen („harmonischen“) Verhältnis zueinander stehen (aus der Sicht der Fourieranalyse ein „complex tone“) | <i>Tonhöhe</i>                   | <i>Ton mit einer bestimmten Tonhöhe</i>                                                                                                                        |
| <i>Klang, Tongemisch</i><br>die Überlagerung von Sinusschwingungen, die nicht oder nur teilweise in einem ganzzahligen („harmonischen“) Verhältnis zueinander stehen                       | <i>Ton</i>                       | <i>Ton mit labilem Tonhöhereindruck</i><br>Zwei oder drei Tonhöhen kommen als Tonhöhe in Frage, z. B. Kirchenglocken, Röhrenglocken.                           |
| <i>Klang, Tongemisch</i><br>die Überlagerung von mehreren Säulen von Sinustönen, die jeweils in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen                                            | <i>Klang</i>                     | <i>Akkord</i><br>Zusammenklang mehrere Tonhöhen, musikalischer Akkord                                                                                          |
| <i>Tongemisch</i><br>Gemisch von aperiodischen Schwingungen                                                                                                                                | <i>Rauschen</i>                  | <i>Geräuschhafter Klang</i>                                                                                                                                    |
| <i>SPL (sound pressure level)</i><br>Schalldruckpegel                                                                                                                                      | <i>Lautheit</i>                  | <i>Dynamik</i>                                                                                                                                                 |
| <i>SPL und Dauer in der Zeit</i>                                                                                                                                                           | <i>Wahrgenommene Klangfolgen</i> | <i>Rhythmus</i><br>Dauernproportionen, musikalische Zeit                                                                                                       |
| <i>?</i>                                                                                                                                                                                   | <i>?</i>                         | <i>Klangfarbe?</i>                                                                                                                                             |

**Tab. 1:** Grundparameter der physikalischen, psychoakustischen und musikalischen Dimension

In dieser Tabelle zeigen sich bedeutsame Aspekte, die sich bei der Annäherung von verschiedenen Richtungen an das Phänomen „Klang“ ergeben:

- 1) Den Klang vermessen kann man nur, indem man ihn in Parameter zerteilt und diese einzeln auf einer Skala einordnet bzw. misst.
- 2) Den einzelnen wissenschaftlichen Systemen eignen jeweils spezifische Mess- und Beschreibungsmethoden sowie Beschreibungsgrößen.
- 3) Zwischen den verschiedenen Systemen besteht kein 1:1-Verhältnis. Das bedeutet, dass eine „Übersetzung“ oder Übertragung vom einem System in das andere problematisch ist.
- 4) Die Kommunikation zwischen den Systemen (im Sinne eines „inter“-disziplinären Ansatzes) kann sehr aufschlussreiche Erkenntnisse in Bezug auf die Bedeutung von Klang für die Musik bringen, wenn man eine entsprechende Fragestellung entwickelt und die Grenzen der Aussagekraft der verschiedenen Beschreibungsmethoden erkennt.

Wir können also davon ausgehen, dass Klang ein interdisziplinärer Gegenstand ist und seine Erforschung sowie Beschreibung das Zusammenspiel mehrerer Fachgebiete erfordert, die Kooperation aber zum Teil schwierig ist. In der folgenden Tabelle sind die Beschreibungsarten von Klang und Klangvorgängen dargestellt, die in einzelnen Fachdisziplinen entwickelt wurden. Es zeigt sich, wie sehr die Beschreibungsarten jeweils für sich selber stehen, woraus ein Mangel an Vergleichbarkeit resultiert.

| <b>Physik</b>                                                                                                           | <b>Psychoakustik</b>                                                                                                               | <b>Musiktheorie</b>                                                                                                                   | <b>Musikästhetik</b>                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Spektrogramm, Amplitudenspektrum (beruhend auf der Fourieranalyse); Voraussetzung dafür ist die Aufzeichnung von Schall | durch Experimente entwickelte Wahrnehmungsskalen wie die Skala für die Lautheit in Sone und Skala für den Tonhöhereindruck in Bark | Notation mit idealisierter Schreibweise für Tonhöhen- und Tondauern- Proportionen mittels eigener Zeichen-Schrift (musikalische Zeit) | philosophisch-ästhetische Beschreibung der komplexen Eindrücke mittels Sprache |

**Tab. 2:** Vergleich der Repräsentation (Abbildung) von Klang in den verschiedenen Disziplinen

Aus den in Tabelle 2 angeführten Beschreibungsarten lassen sich die Analysemethoden ableiten, die sich auf die verschiedenen Erscheinungsformen von Musik beziehen. Hervorzuheben ist dabei der enge Zusammenhang, der zwischen Analysemethode und Erscheinungsform des Klanges besteht. So verweisen die Fourieranalyse und diverse Skalen aus der Psychoakustik auf den Klang, während musiktheoretische Analysemethoden auf die Notation Bezug nehmen und bei musikästhetischer Betrachtung der Eindruck zum Ausgangspunkt für weitergehende Analysen wird. Dieser Zusammenhang wird in Tabelle 3 dargestellt:

|                      | <b>Erscheinungsform</b>               |                                                                         | <b>Analysemethode</b>                                                                       | <b>Analyseergebnis</b>                                                                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Akustik</b>       | Schall, Klang<br>(allgemein)          | im Falle von<br>Musik:<br>Aufführung,<br>Interpretation,<br>Performance | Fourier-Analyse                                                                             | Analyse der<br>vollständigen<br>akustischen Erscheinung<br>eines Ereignisses;<br>Visualisierung mittels<br>Spektrogramm,<br>Amplitudenspektrum                           |
| <b>Psychoakustik</b> | Schallreiz,<br>Klangreiz,<br>Stimulus |                                                                         | Messung der Wirkung von<br>akustischen Experimenten                                         | Schallreizgröße,<br>Klangreizgröße,<br>Response                                                                                                                          |
| <b>Musiktheorie</b>  | Notation,<br>Notentext                |                                                                         | harmonische, melodische,<br>kontrapunktische, motivisch-<br>thematische, formale<br>Analyse | Verläufe, Formen,<br>Strukturen, Topoi,<br>Vergleiche,<br>Entwicklungsformen,<br>Reihungsformen,<br>Reduktion der<br>Komplexität des Satzes,<br>hierarchische Strukturen |
| <b>Musikästhetik</b> | Apperzept,<br>Eindruck                |                                                                         | Reflexion, Kontextbildung,<br>Erinnerung                                                    | theoretische<br>Interpretation,<br>Ausdeutung                                                                                                                            |

**Tab. 3:** Zusammenhang zwischen Analysemethode und „Materialzustand“ von Musik

An diesem Punkt erhebt sich die Frage, inwieweit Musikanalyse und Klanganalyse einander ergänzen können? Diese Frage steht im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit.

(5) Klang ist ein plurisensuelles Phänomen. Dies zeigt sich spätestens dann, wenn man auch die Erzeugung des Klangs mit berücksichtigt. Obwohl Klang auf den ersten Blick nur eine einzige Sinneswahrnehmung betrifft, den Hörsinn, sind bereits bei der Erzeugung von Klang mehrere Sinne beteiligt: in der Regel der haptische und der visuelle. Letzterer hängt unter anderem (1) mit der Darstellung musiktheoretischer Systeme (etwa des Quintenzirkels, von Akkordtabellen, von Ton- und Tonartverwandtschaften, von funktions- und stufentheoretischen Symbolen etc.) und (2) mit Vorstellungen von Griffweisen und Griffstabellen, Lagen, Tastaturentfernungen und der Koordination feinsten Bewegungen zusammen. Die Vorstellung von Bewegung (nicht derselben Bewegungen, die der Spieler oder die Spielerin macht), dürften auch etwas vom ersten sein, was auf der anderen Seite, nämlich bei Hörern und Hörerinnen, durch den Klang mit ausgelöst wird – zumindest bei musikalisch geschulten.

(6) Klang ist ein Phänomen, das viele verschiedene Parameter involviert. Dabei sind Mathematik und Zahlen Mittler und Beschreibungsmöglichkeiten (Messen und Zählen) der akustischen Parameter. Von den verschiedenen Parametern handelt Abschnitt 1.3.

(7) Klang weist einen Doppelcharakter auf: Er ist gleichzeitig Medium (Träger) und Inhalt (Botschaft). Der Zusammenhang zwischen Medium und Inhalt ist besonders in der Musik

schwer zu erfassen. Klang ist auch ein transmediales Phänomen. Die Dimension der Medialität – durchaus auch im Sinne von „The Medium is the Message“ (McLuhan) – ist im Laufe der Musikgeschichte immer wichtiger geworden, hat gegenüber dem Inhalt eine Aufwertung erfahren. (8) Musikwissenschaftliche Forschung distanziert sich vom Klang, wenn sie sich allzu einseitig auf den Notentext fixiert. Diese Distanz erweist sich als Hürde, die es zu überwinden gilt.

(9) Eine zweite Form von Distanz, die als Problem empfunden werden kann, ist der Abstand der musikwissenschaftlichen Klangforschung zur Neuen Musik. Diese Distanz soll in der vorliegenden Arbeit (vor allem in Kapitel 3) verringert werden.

(10) Eine dritte zu bearbeitende Distanzproblematik ist die in der Musikwissenschaft vorherrschende Kluft zwischen dem Klang und seiner Wirkung. Diese Lücke würde es analytisch zu schließen gelten, unter anderem durch entsprechende Wirkungsforschung. Sie kann in der vorliegenden Arbeit leider nicht betrieben werden.

(11) Der Klang ist übersummenhaft. Das heißt: Klang ist in seiner Summe und in seinen Teilen gleichzeitig existent. Er ist aber etwas anderes als die Summe seiner Teile.

(12) Klang ist an sich ein Kontinuum. Das „Erkennen“ verschiedener klanglicher Einzelereignisse und deren Abgrenzung voneinander in der Aufeinanderfolge (sukzessiv) ebenso wie in der Gleichzeitigkeit (simultan) setzen bereits ein analytisches Bewusstsein voraus. Die klangliche und zeitliche Abgrenzung aus sich permanent überlagernden Ereignissen sind Akte der Interpretation von Situationen und der Orientierung. Mit ihnen einher geht eine Reduzierung der Realität des Klangkontinuums auf einige signifikante Merkmale. Ist der Klang also ein Kontinuum an der Oberfläche, teilt das Bewusstsein diese in diskrete Einzelereignisse. Deren Beschreibung durch Sprache (qualitativ), Symbole (visuell) oder durch mathematische Systeme (Zahlen, quantitativ) bezieht sich wiederum auf die oben erwähnten signifikanten Merkmale einer reduzierten Klangrealität. Dies ist auch in der Musik der Fall, die zwar in ihrer akustischen Realität ein Klangkontinuum darstellt, in ihrer musikalischen Realität dagegen eine Summe von Einzelereignissen. Analysiert man nun die akustische Realität mittels Spektrogramm über einen längeren Zeitabschnitt, so ist dies insofern problematisch, als „quasi-kontinuierliche Klangfolgen“ (Schneider 2002, 109) diskreten musikalischen Klängen gegenüberstehen. Dabei ist die Frage, wo genau Einzelereignisse beginnen und enden, nicht so ohne weiteres zu beantworten. Der auf musikalischer Ebene an sich unproblematische „Tonwechselvollzug“ wird auf akustischer Ebene plötzlich zum Problem, da aus analytischen Gründen die Notwendigkeit besteht, das Klangkontinuum in Segmente einzuteilen.

(13) Wie oft suggeriert wird, haben wir es in der Musik nicht mit Klang an sich oder mit „reinen“ Klangfarben zu tun, sondern mit der Überlagerung von Klängen, mit der Mischung von Klangfarben, mit Mischklängen.<sup>5</sup> Die „reine“ Klangfarbe ist ohnehin ein Abstraktum, oder besser, eine „Konstruktion“, der realiter kein konkreter Klang zugeordnet werden kann. Was wäre denn etwa eine „reine“ Klangfarbe, ein Klarinettenklang? Der Klang einer Violine? Allein die Klarinette hat vier sich klanglich unterscheidende Register (Kunitz 1998, 123-124). Nach Eckhard Roch (2001, 17) wird „[...] die Qualität insbesondere eines gemischten Klanges als Klangfarbe bezeichnet“.

(14) Die folgende Problematik wurde von der Musikwissenschaft bisher nicht nur nicht erforscht, sondern noch gar nicht erkannt: Im 20. Jahrhundert hat eine zunehmende und schwer zu fassende Lockerung des Zusammenhangs zwischen Klangfarbe und Instrument zu einer zunehmenden Bedeutung der Spieltechnik für die Erzeugung neuer Klangfarben geführt. Waren in früheren Epochen die Spieltechniken dem Bereich der Aufführungspraxis zuzurechnen und wurden von InstrumentalistInnen weiterentwickelt, so sind im 20. Jahrhundert (besonders in der zweiten Hälfte) nicht nur viele neue Spieltechniken dazugekommen, sondern diese wurden nun vornehmlich von den Komponisten und Komponistinnen (in Zusammenarbeit mit den Instrumentalisten und Instrumentalistinnen) weiterentwickelt.

Eben diese Relevanzverschiebung ist zentraler Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit.

Ich fasse folgende Entwicklungen zusammen:

- Die historische Entwicklung führte im 20. Jahrhundert zu einer Aufwertung der Klangfarbe an sich. Dagegen galten in früheren Epochen Klang und Klangfarbe bloß als ein Accessoire, etwas Hinzugefügtes, ein Akzident, etwas nicht Notwendiges, etwas Unselbstständiges, Zufälliges, Passives ohne strukturelle oder formbildende Relevanz.
- Die historische Entwicklung führte im 20. Jahrhundert zu einer Erweiterung der Klangmittel und zu einer Erforschung neuer Klangfarben.
- Innerhalb dieser globalen Entwicklung kam es zur „Entdeckung“ neuer Spieltechniken als einer zusätzlichen wichtigen Quelle, um neue Klänge und Klangfarben zu generieren.

---

<sup>5</sup> Die Mischung von Instrumenten ergibt ganz eigene, neue Klangfarben. Unter unzählbar vielen Mischmöglichkeiten kann man das berühmte „Wiener Unisono“ als Beispiel herausnehmen, das aus simultan geführten Oktaven des Fagotts, der Violine und der Flöte besteht und eine ganz „eigene“ Klangfarbe ergibt.

## 1.2 Vom Klang zur Klangfarbe

„Klang“ und „Klangfarbe“ werden oft als Synonyme verwendet, eine Grenzziehung zwischen beiden Begriffen ist schwierig. Ebenso schwierig ist es, die äußeren Grenzen des Klangfarbenbegriffs zu ziehen. Mit einigen historisch geordneten Definitionsversuchen soll nachfolgend versucht werden, Tendenzen in den wissenschaftlichen Klangfarbendefinitionen nachzuspüren.

Neben der Farbe gibt es eine Reihe von musikalischen Begriffen, die aus dem Bereich des Visuellen entlehnt sind. Ohne die naheliegende Vermutung klären zu wollen, ob visuelle Vorstellungen das Denken in und über Musik beeinflussen könnten, möchte ich auf eine Reihe von Termini aus der Musiktheorie hinweisen, die begrifflich ein visuelles Bedeutungsmerkmal enthalten, indem sie die optische Wahrnehmbarkeit des Bezeichneten voraussetzen: Reihe, Quintenzirkel, Stufe, Schritt, Sprung, Intervall, hoch-tief, Chromatik, Cluster, Kadenz (*cadere* = fallen), Bass (*bassus* = tief), Alt (*altus* = hoch), Konsonanz (*consonare* = zusammenklingen), Dissonanz (*dissonare* = auseinanderklingen). Auch Begriffe des Raumes und der Form beinhalten eine visuelle Komponente<sup>6</sup>. Im Gegensatz zu den oben genannten (und zu noch anderen) musiktheoretischen Termini, die trotz visueller Konnotationen praktisch immer schon zu einem Begriffsinventar gehörten, das der analytischen Erfassung und Beschreibung musiktheoretisch-syntaktischer Sachverhalte diene, wurde die dem 19. Jahrhundert entstammende Wortbildung „Klangfarbe“, die Begriffe aus zwei Sinnesbereichen zu einem metaphorischen Kompositum verschmilzt, nie als gleichwertig zu diesen etablierten Termini angesehen. Indem der Begriff „Klangfarbe“<sup>7</sup> bewusst die Farbmeterapher ins Spiel bringt, wird auf eine andere Art in den Bereich des Visuellen verwiesen, als es die musiktheoretisch verwendeten Begriffe tun. Bis in die Gegenwart hinein wird der assoziative, unpräzise, beschreibende Begriff „Klangfarbe“ nicht auf derselben Ebene verwendet wie die musiktheoretischen Begriffe und hat er auch nie deren „Gewicht“ erreicht. Der Grund dafür liegt darin, dass die Musiktheorie vom Klang bzw. von der Klangfarbe, also vom spektralen „Inhalt“ abstrahiert und stellvertretend dafür nur mit Grundtönen (ersten Teiltönen) operiert, die sich leicht aufeinander beziehen lassen. Solcherart wurde ein zwar dem ständigen Wandel

---

<sup>6</sup> Als Beispiele dafür, dass auch Begriffe aus anderen Sinneswelten, wie z. B. der haptischen, Eingang in die musiktheoretische Terminologie gefunden haben, seien hier nur *Dur* (*durus* = hart) und *Moll* (*molle* = weich) angeführt. Überhaupt scheint das Sprechen und Schreiben über Musik sich gerne eines außermusikalischen Wortschatzes zu bedienen. Musikalisches wird mit außermusikalischen Begriffen ausgedrückt, außermusikalische Begriffe mutieren zu musikalischen Termini (vgl. auch Roch 2001, 5).

<sup>7</sup> Bei näherer Reflexion scheint der Eindruck, den der Begriff „Klangfarbe“ hervorruft, der zu sein, dass man den Klang erst in Farbe tauchen müsse, um ihm Farbe zu geben. Diese Vorstellung bringt uns der Bedeutung des Begriffes „Klangfarbe“ in seiner Differenz zum Begriff „Klang“ aber durchaus näher. Man könnte sagen, ein in „Farbe getauchter Klang“ hat eine bestimmte Eigenschaft, eine Qualität oder einen Charakter zuerkannt bekommen. Klangfarbe drückt somit eine Eigenschaft des Klanges aus. Auch die Tonhöhe ist eine Eigenschaft des Klanges, allerdings von anderer „Wertigkeit“.

unterworfenen, aber in seinen wesentlichsten Punkten gleichbleibendes, engmaschiges Netz aus modalen, tonalen oder syntaktischen Beziehungen zwischen Tonhöhen – ohne Klangfarbe – geknüpft. Tonhöhe und Klangfarbe sind sozusagen getrennt voneinander, durchaus auch in einem dialektischen Sinn, wie immer wieder zu sehen sein wird. So sind trotz der Tatsache, dass es in der musikalischen Wirklichkeit praktisch keine Tonhöhe ohne Klangfarbe gibt, Tonsysteme entstanden, deren einziger systembildender Parameter die Tonhöhe ist. Die Fähigkeit, ein Tonsystem zu bilden, resultiert geradezu aus der Reduktion des Klanges auf den Parameter der Tonhöhe, der sich auf lineare Art ideal als Skala oder Tonreihe im zweidimensionalen Raum darstellen lässt. Klangfarben dagegen widersetzen sich aufgrund ihres komplexen Eindrucks, ihrer Parametervielfalt oder „Mehrdimensionalität“ (1) einer Anordnung in einem linearen System, wovon weiter unten noch die Rede sein wird, sowie (2) einer Verschriftlichung, was auf tieferer Ebene mit Ersterem zusammenhängt (auch davon wird später noch die Rede sein).<sup>8</sup>

Der Tonsatz als eine der wesentlichsten Erscheinungsformen der europäischen Musikkultur verdankt nicht nur seine Existenz, sondern auch seine permanente Weiterentwicklung dem System aus Tonhöhen, das sich aus kritischer Sicht des späteren 20. Jahrhunderts den Vorwurf des Tonhöhenzentrismus gefallen lassen musste. Wesentlich für die Weiterentwicklung des Tonsatzes war die auf Tonhöhen basierende Notation, die aus Tönen Noten machte.<sup>9</sup> Mit welchen Strategien eine sich auf Tonhöhen beziehende Notation in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts einen nunmehr verstärkt auf „Klangfarbe“ bezogenen und mit „neuen“ Klangfarben angereicherten Tonsatz bewältigt, ist eine spannende Geschichte, deren Grundlinien im zweiten Kapitel anhand einiger Beispiele kurz umrissen werden. Notation und Tonsatz (oder Komposition) sind in der abendländischen Musikkultur so stark aufeinander bezogen, dass man sagen könnte, die Entwicklung des einen „zeigt“ sich im anderen. Notation ist somit die wichtigste primäre Quelle für die Erfassung und Erforschung neuer Spieltechniken.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich der Austausch zwischen dem visuellen und akustischen Bereich auf drei sehr verschiedene Arten vollzieht, wobei es dem Verständnis

---

<sup>8</sup> Der „Parameter“ Klangfarbe lässt sich nicht direkt verschriftlichen wie die Tonhöhe, da Klangfarben sich der rationalen Anordnung in einem System sowie der linearen Darstellung widersetzen. Demnach hatte sich nie ein eigenes Zeichensystem dafür entwickelt. Was nicht heißt, dass sich Klangfarbe nicht indirekt notieren lässt.

<sup>9</sup> Ohne die Notenschrift wäre die Entwicklung der abendländischen Musik nicht möglich gewesen. Vor allem die Entwicklung komplexer mehrstimmiger Gebilde wäre ohne die „Hilfe“ einer stark konventionalisierten Notationstechnik undenkbar gewesen. Andererseits existieren auch Musikkulturen, die es fertig gebracht haben, eine komplexe und sehr streng geordnete Musik ohne schriftliche Notation nicht nur hervorzubringen, sondern auch zu tradieren. Man denke beispielsweise an schwarzafrikanische Musiktraditionen. Diese Musik wird mittels verbaler Lautmuster (Silbenfolgen) „notiert“. Es handelt sich dabei also um eine „verbale Notation“, wie Gerhard Kubik in einigen seiner Publikationen gezeigt hat.

dient, zwischen visuellem Bereich im weiteren Sinn, der alles aus dem sinnlichen Wahrnehmungsbereich des Sichtbaren beinhaltet, und visuellem Bereich im engeren Sinn zu unterscheiden, der bloß den Aspekt „Farbe“ beinhaltet:

- Begriffe aus der Welt des Visuellen im weiteren Sinn finden Eingang in die musiktheoretische Begrifflichkeit.
- Die Farbmetsapher aus dem Bereich des Visuellen im engeren Sinn wandert in den Bereich des Musikalischen und kristallisiert sich im Begriff „Klangfarbe“.
- Die musikalische Schrift, die Notation bildet akustische Ereignisse als Schrift im Bereich des Visuellen ab. Die Hauptfähigkeit der traditionellen Notation ist es, fixierte Tonhöhen und Tondauern mittels durch Konventionen gewonnener Zeichen präzise abzubilden. Die Tonhöhen sind aber nur ein Teil des Klanges. Andere Parameter wie Lautstärke (Dynamik), Tempoabweichungen (Rubato) und Tonhöhen-Schwankungen (Vibrato) im mikrozeitlichen Bereich werden durch die traditionelle Notation nur sehr ungenau oder überhaupt nicht abgebildet. Die Weiterentwicklung der Musik im 20. Jahrhundert hat sich klanglich aber genau in diese Richtung bewegt und musste mit einer Differenzierung der Notenschrift einhergehen, die diese dazu fähig gemacht hat, auch solche Schwankungen im Kleinen, Dynamikänderungen und somit „Klangfarbenänderungen“ viel präziser abzubilden als vorher. Die Notation hat sich vor allem in Richtung des mikrozeitlichen Bereichs weiterentwickelt.

Der Gegensatz zwischen Tonhöhe und Klangfarbe lässt sich in einem tabellarischen Vergleich folgendermaßen auf den Punkt bringen (vgl. auch Roch, 2001).



| <b>Tonhöhe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Klangfarbe</b>                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sie ist punktförmig mit klar definierten Abständen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sie ist flächig.                                                                                                                |
| Tonhöhen sind fixiert, genormt, statisch und intonierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Klangfarben sind beweglich, flexibel, nicht intonierbar, nicht genormt.                                                         |
| Sie ist eine klar definierte Größe, Zahl, messbar, in einem System von Proportionen, mit Hilfe absoluter Maßsysteme darstellbar.                                                                                                                                                                                                                                      | Sie ist keine definierte Größe, ist vage und ist nicht messbar.                                                                 |
| Für sie gibt es eine klare Terminologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Eine klare Terminologie für sie fehlt (Unschärfe des Farbbegriffs).                                                             |
| Tonhöhen entstehen aus Intervallsystemen (διαστήματα).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ein System der Klangfarben gibt es nicht.                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Klangfarbe kommt als Begriff von einem anderen Bedeutungsfeld als Tonhöhe.                                                      |
| Tonhöhen beziehen sich auf ein System.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Klangfarben beziehen sich aufeinander.                                                                                          |
| Tonhöhen sind theoretische Spekulationen, die nicht der Praxis entsprechen, sie entstammen theoret. Reflexion.                                                                                                                                                                                                                                                        | Klangfarben waren lange Zeit der Praxis überlassen. Sie waren kein Gegenstand theoretischer Reflexion.                          |
| Intervalle werden durch Teilung gewonnen (Division).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Klangfarben werden durch Addition gewonnen.                                                                                     |
| Die Wirkung der Tonhöhe liegt in der Aufeinanderfolge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Die Wirkung der Klangfarbe liegt in der Dauer. <sup>10</sup>                                                                    |
| Für die Mischung von Intervallen gibt es Regeln (Tonsatz, Kontrapunkt, Harmonielehre).                                                                                                                                                                                                                                                                                | Für die Mischung von Klangfarben gibt es keine Regeln.                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Klangfarbe bedeutet „Farbe an sich“ (als Metapher) und keine konkrete Farbe <sup>11</sup> .                                     |
| Der Einzelton ist als Tonhöhe die kleinste musikalische Einheit (als Baustein in traditioneller Musik).                                                                                                                                                                                                                                                               | Klangfarbe ist ein dem Ton hinzugefügtes akzessorisches Element.                                                                |
| Tonhöhe ist nur ein Parameter des gesamten Klanges.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Klangfarbe ist die Summe der Parameter.                                                                                         |
| Tonhöhen sind Kategorien, die durch Proportionen definiert und als Distanzen (Intervalle) wahrgenommen werden. Die Wahrnehmung ist kategorial. Es gibt eine je nach Intervall verschiedene Toleranz für Intonationsabweichung. Eine solche Intonationsabweichung ändert nichts am wahrgenommenen Intervall; Abweichungen werden eher als „Farbänderung“ wahrgenommen. | Klangfarben entziehen sich distanzierter Wahrnehmung. Die Wahrnehmung ist nicht kategorial.                                     |
| Tonhöhen werden in Skalen (hoch – tief) auf einer Linie angeordnet und sind zweidimensional. Es lassen sich Reihen bilden.                                                                                                                                                                                                                                            | Klangfarben entziehen sich dem Denken in Gegensätzen und sind pluriparametrisch, mehrdimensional. Es lassen sich Reihen bilden. |
| Mit Tonhöhen lassen sich Hierarchien und hierarchische Systeme bilden (Tonalität ist ein hierarchisches System).                                                                                                                                                                                                                                                      | Es gibt keine Hierarchie der Klangfarben.                                                                                       |
| Ein Wandel hat stattgefunden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Den Extrempunkt bildet Musik aus vielen Tonhöhen und einer Farbe (ohne Farbwechsel).                                                                                                                                                                                                         | Musik besteht in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aus einer Tonhöhe und vielen Farben, ein Farbwechsel wird möglich.     |

**Tab. 4:** Das Gegensatzpaar „Tonhöhe versus Klangfarbe“ im Vergleich

<sup>10</sup> Rousseau, J.J. (dt. 1984): Essai, S. 148, zitiert nach Roch (2001, 105).

<sup>11</sup> Zwischen (visueller) Farbe und Klangfarbe besteht kein gesetzmäßiger Zusammenhang. Eine Gleichsetzung von konkreten Klängen mit konkreten Farben ist höchst subjektiv und spekulativ. Synästhesie, die hier nicht besprochen werden soll, ist eine besondere Begabung, die wenige Menschen dazu befähigt, Klänge mit konkreten Farben gleichzusetzen, wobei sich die „Farbvisionen“ verschiedener SynästhetikerInnen im Vergleich wiederum unterscheiden. Der französische Komponist Olivier Messiaen (1908-1992) war ein bekannter Synästhetiker, der diese Fähigkeit auch beim Komponieren einsetzte. Man muss aber keineswegs geborene Synästhetikerin sein, um „farbige“ Werke komponieren zu können.

Die produktivste Schlussfolgerung für die Musik, die aus dem in Tabelle 4 skizzierten Vergleich zwischen Tonhöhe und Klangfarbe zu ziehen ist, wird folgendermaßen lauten: Klänge werden sowohl als in ihre Parameter (analytisch) zerteilte als auch in Summe (synthetisch) wahrgenommen, und zwar gleichzeitig. Die Wahrnehmung integriert alle Einzelteile zu einer „Summe“ und behält die einzelnen Parameter unabhängig davon im „Ohr“. Es wird also eine Tonhöhe *mit* einer bestimmten Klangfarbe wahrgenommen.<sup>12</sup>

### 1.2.1 Geschichtliches

Der Farbe, als Teilbereich des Visuellen, eignet ein semantisches Feld mit einem weiten Bedeutungskomplex. Der außermusikalische Farbbegriff hat sich zu jeder Zeit gewandelt, wobei die zu einer Zeit jeweils gültige Bedeutung als Metapher auf die Musik angewandt wurde. Eckhard Roch (2001, 9-11) weist nach, dass das altgriechische Wort für Farbe, nämlich Chroma (χρῶμα), Hautfarbe, Oberfläche eines Körpers, Fläche bedeutete. Bedeutsam mag die Tatsache gewesen sein, dass eine Änderung der Hautfarbe eine Emotion ausdrückt und somit über den optischen Farbbegriff hinausgeht. In der antiken griechischen Musiktheorie war das Chromatische eines der drei Tongeschlechter (γένη) neben dem Diatonischen und Enharmonischen. Es hat bereits eine Änderung, Abweichung vom Diatonischen und somit einen Affekt ausgedrückt. Das diatonische Geschlecht, das natürlichste der drei, wurde als „Normallage“ (Roch 2001, 35) empfunden, das chromatische als geringfügige Änderung, Abweichung in einem kleinen Intervall oder Schritt: „Damit zeichnet sich ein neuer Verständnishorizont für Chroma ab: Chroma nicht mehr im Sinne des antiken Tongeschlechts, sondern *chromatische Töne* als solche, die von den diatonischen abweichen [...] und als ‚leiterfremde‘ Töne begriffen werden“ (Roch 2001, 35). Diese Kernbedeutung der feinen Abstufung, des feinen Übergangs, ist dem Begriff bis zur modernen Musiktheorie erhalten geblieben.<sup>13</sup> Die Idee der kleinen Abweichung, fokussiert im Begriff des Chromatischen, ist

---

<sup>12</sup> Bei diesem Gedanken bietet sich eine interessante Analogie an: Wie beim Klangfarbenhören die Teile und die Summe, die mehr ist wie ihre Teile, simultan gehört werden, werden beim Musikhören auf einer höheren Ebene die Stimmen und die Summe der Stimmen (Harmonie- und Akkordfolgen) getrennt und gleichzeitig als Summe gehört.

<sup>13</sup> Die Ausweitung der Chromatik geht im späten 19. Jahrhundert der „Emanzipation“ der Klangfarben musik-historisch unmittelbar voraus bzw. verwandelt sich in diese. Interessant ist dabei, dass sich das Anwachsen der Chromatik im frühen 19. Jahrhundert zuerst in der Klaviermusik entwickelt hat und erst allmählich auf das Orchester (Wagner) übergegangen ist, man denke etwa nur an die Musik von Fr. Chopin und R. Schumann. Übrigens ging schon im Barock ein Schub chromatischer Innovation von den Tasteninstrumenten aus, man denke an J. S. Bachs *Wohltemperiertes Klavier*. Chromatik kann also mit Recht als eine besondere „Farbigkeit“ in der Musik bezeichnet werden. Chromatik könnte dabei zwar den relativ homogenen Klang von Klavierinstrumenten mit „Farbe“ auffrischen, diesem also eine allenfalls mangelnde Farbigkeit „hinzufügen“. Aber viel eher dürfte die dem Begriff „Chromatik“ innewohnende Hauptbedeutung eine Rolle gespielt haben: Einer Änderung der Hautfarbe (= Änderung der Emotion) auf der einen Seite steht auf der anderen Seite ein kleiner Tonschritt gegenüber, der eine Steigerung des Ausdrucks mit sich bringt. Chromatik im modernen Sinn ist also ein Mittel

somit als die erste wichtige Farbmethapher der abendländischen Musik (durchaus im optischen Sinn, aber nicht nur) zu sehen. Sie scheint den Keim des Wandels und der Weiterentwicklung in sich zu tragen. Roch mutmaßt, dass musikalische Weiterentwicklungen schon bei den alten Griechen mit der Emanzipation des Chroma zu tun hatten: „Mit der Emanzipation der musikalischen Praxis vom Kult [...] vollzog sich eine grundlegende Veränderung der zuvor herrschenden Ordnung, und es ist symptomatisch, dass das Chroma dabei eine offenbar wesentliche Rolle spielt“ (Roch 2001, 115). Daraus ließe sich nun durch Verallgemeinerung eine interessante Hypothese bilden, für deren Stützung sich Belege bis in die Gegenwart finden lassen, wie an einigen Beispielen in Kapitel 2 zu sehen sein wird: Neue Klangfarben verstoßen immer gegen alte Ordnungen. Klangfarben stehen in der Musik immer für neue Klänge, das Neue ist darin implizit enthalten. Klangfarbe wäre demnach ein Synonym für musikalischen Fortschritt, ein „Agent des Wandels“ (frei nach K. Marx).

Das ursprüngliche Chroma ist zusammenfassend also ein dreifaches: (1) eine Änderung der Hautfarbe, (2) ein im Gegensatz zu Diatonik und Enharmonik stehendes und auf eine bestimmte Art der Tetrachordteilung<sup>14</sup> bezogenes Genos und somit ein der Tonhöhe verpflichteter Unterscheidungsterminus, (3) ein den Keim der Veränderung in sich tragendes, sich gegen „herrschende“ Ordnungen richtendes Prinzip<sup>15</sup>. Im Gegensatz dazu wird die Farbe im 19. Jahrhundert zum umfassenden Attribut aller Klänge und gleichzeitig durch die Bildung des modernen Begriffes der „Klangfarbe“ endgültig von der Tonhöhe getrennt. Gemeinsam ist dem „alten“ Chroma“ und der „modernen“ Klangfarbe die über das Optische hinausgehende Farbmethapher.

---

zur Steigerung des Ausdrucks. Nachdem sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Entwicklung in einer äquidistanten, nicht mehr steigerbaren Panchromatik, also in einer Art chromatischen Entropie, eingependelt hatte, war Chromatik als Mittel zur Steigerung des Ausdrucks unwirksam geworden. So hat der Parameter der Klangfarbe an sich mit neuen Klangfarben zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Zuge des musikalischen Expressionismus der Zweiten Wiener Schule die Funktion der früheren Chromatik übernommen, nämlich die der Steigerung des Ausdrucks.

<sup>14</sup> Chromatisches Tongeschlecht (von oben nach unten): Kleine Terz, Halbton, Halbton (a-ges-f-e); diatonisches Tongeschlecht: Ganzton, Ganzton, Halbton (a-g-f-e); enharmonisches Tongeschlecht: Große Terz, Viertelton, Viertelton (a-f-fes-e). Ich glaube, es braucht nicht besonders hervorgehoben werden, dass die altgriechische Musiktheorie keine Großen und Kleinen Terzen im modernen Sinn kannte. Es sollte hier bloß die ungefähre Intervallgröße mittels der modernen Intervallbegriffe angedeutet werden.

<sup>15</sup> Dieser dritte Punkt ist es, der in der vorliegenden Arbeit von Interesse ist: „Erweiterte“ Spieltechniken, die gegen „alte“ Ordnungen und Klangideale „verstoßen“, sollen in ihrer Bedeutung als Quelle innovativer Klänge und Klangtechniken untersucht werden. Ein weiterer interessanter Gedanke zum Begriff „Ordnung“ soll an dieser Stelle angedeutet werden, nämlich der, wonach „erweiterte“ Spieltechniken auch auf akustischer Ebene gegen alte Ordnungen verstoßen. Wie ich zeigen werde, ist es offensichtlich eine von den Komponisten und Komponistinnen beabsichtigte Klangqualität neuer Spieltechniken, dass sie sehr geräuschhaft sind. Geräusche sind nun akustisch keine periodischen Schwingungen oder deren Überlagerung. Sich überlagernde periodische Schwingungen (der „Normalfall“ eines „Tones“ mit bestimmter Tonhöhe in traditioneller Musik) sind das Musterbeispiel einer Ordnung, während das Geräuschhafte akustisch durch aperiodische Schwingungen gekennzeichnet ist. Geräusche wären also aus akustischer Sicht mit „Unordnung“ gleichzusetzen. Zahlreiche neue Spieltechniken produzieren durch ihre Geräuschhaftigkeit also nicht nur auf der ästhetischen Ebene „Unordnung“, sondern auch auf der akustischen.

Eckhard Roch (2001, 181) schreibt, der deutsche Begriff der Klangfarbe entstamme dem synästhetisch geprägten 19. Jahrhundert „[...] und ist unmittelbar an den Stand der wissenschaftlichen Musiktheorie, aber auch an den musikalischen Materialstand gebunden“. 1802 habe E. F. F. Chladni (1756-1827), der Begründer der modernen Akustik, das französische Wort „timbre“ benutzt, da im Deutschen kein geeignetes Wort für die „Modifikation des Klanges“ (Roch 2001, 181) existierte. Wie Muzzulini (2006, 248; 259) nachgewiesen hat, wurde der Begriff „timbre“ („tymbre“) bereits 1749 von J. J. Rousseau in dessen Beiträgen geprägt, die 1765 in der *Encyclopédie* erschienen sind<sup>16</sup>. Es handelt sich dabei um die historisch früheste bekannte Definition von *timbre* im musikalisch-akustischen Sinn. In seinem *Dictionnaire de Musique* (1768) ergänzt Rousseau seine Definition aus der *Encyclopédie* und bringt Adjektiva wie bitter (aigre), süß (doux), dumpf (sourde) oder hell (éclatant) mit Musikinstrumenten in Verbindung. Flöte und Laute seien demnach wenig hell, Oboe und Drehleier seien hell, aber bitter, das Cembalo sei dumpf und bitter zugleich, hätte das schlechteste „tymbre“, während die Violine, die Süßigkeit mit Helligkeit verbinde, das schönste „tymbre“ aufweise:

„T Y M B R E. On appelle ainsi, par métaphore, cette qualité du son par laquelle il est aigre ou doux, sourd ou éclatant, sec ou moëlleux. Les Sons doux ont ordinairement peu d'éclat, comme ceux de la Flûte & du Luth; les Sons éclatants sont sujets à l'aigreur, comme ceux de la Vielle ou du Hautbois. Il y a même des Instrumens, tels que le Clavecin, qui sont à la fois sourds & aigres; & c'est le plus mauvais *Tymbre*. Le beau *Tymbre* est celui qui réunit la douceur à l'éclat. Tel est le tymbre du Violon.“ (Rousseau 1768, 528)

Bemerkenswert ist an dieser ersten Definition von *timbre* der sehr subjektive Gebrauch von Adjektivpaaren aus nicht akustischen Wahrnehmungsbereichen, die keineswegs neutral wirken, sondern einen den Klang bewertenden Eindruck hinterlassen (dumpf, bitter, hell, weich etc.). Daraus entwickelte Rousseau sogar die Definition einer „schönen Klangfarbe“, welche Süßigkeit und Helligkeit in Einklang bringe und dem Klang der Violine entspreche. Rousseau spricht also nicht alle Klänge an, sondern nur einige Instrumentalklänge, wobei unter diesen wiederum nicht alle einem Klangideal entsprechen würden. Diese doppelte Subjektivität – einmal in der Auswahl der Klänge, dann in deren Bewertung – unterscheidet sich grundsätzlich von neutralen wissenschaftlichen Definitionsversuchen aus späterer Zeit. Inwieweit Rousseau und seine Zeit diese fehlende Objektivität als Mangel empfunden haben,

---

<sup>16</sup> „[...] en Musique, on appelle ainsi cette qualité du son par laquelle il est aigre ou doux, sourd ou éclatant.“ Jean Baptiste le Rond d'Alembert (1751-1780) (Hg.): *Encyclopédie*. Zitiert nach: <http://encyclopédie.eu/T.html> (letzter Zugriff am 08.04.2013).

sei dahingestellt. Jedenfalls kommt aus späterer Sicht zum Ausdruck, wie problematisch die Definition von „Klangfarbe“ von Anfang an war, indem sie sich zwischen subjektiv-assoziativen begrifflichen Zuordnungen, die etwas beliebig wirken und auch austauschbar wären, und sehr viel objektiveren Definitionsversuchen bewegt, die das definieren, was Klangfarbe *nicht* ist, wie dies in der bekanntesten – und umstrittensten – aller Definitionen, jener der ASA (1951, 1960), der Fall ist:

„Timbre (Musical Quality). Timbre is that attribute of auditory sensation in terms of which a listener can judge that two sounds similarly presented and having the same loudness and pitch are dissimilar.

Note: Timbre depends primarily upon the spectrum of the stimulus, but it also depends upon the wave form, the sound pressure, and the frequency location of the spectrum of the stimulus.“ (zitiert nach American Standards Association 1951, S. 25; <http://archive.org/details/ameri00amer>, letzter Zugriff am 12.02.2013; diese Definition wurde identisch in die ASA-Ausgabe von 1960 übernommen)

Bereits Hermann von Helmholtz und Carl Stumpf hatten diese Negativ-Definition der ASA vorgeprägt.

„Unter Klangfarbe verstehen wir diejenige Eigenthümlichkeit, wodurch sich der Klang einer Violine von dem einer Flöte, oder Clarinette, oder menschlichen Stimme unterscheidet, wenn alle dieselbe Note in derselben Tonhöhe hervorbringen. Wir haben jetzt für diese drei Hauptunterschiede des Klanges auseinanderzusetzen, welche besonderen Eigenthümlichkeiten der Schallbewegung ihnen entsprechen.“ (Helmholtz 1863, 20)

Mit den drei Hauptunterschieden des Klanges meint Helmholtz die Stärke, die Tonhöhe und die Klangfarbe. Im Unterschied zur Definition von Rousseau haben wir es hier mit einer wissenschaftlich-analytischen Definition zu tun, da Helmholtz die einzelnen Parameter des Tones einer Entsprechung auf der akustisch messbaren Ebene zuordnet: Die Stärke entspreche der Amplitude, die Tonhöhe der Periodendauer (oder der Schwingungszahl pro Zeiteinheit).

Welche Entsprechung gab es nun aber für den großen Rest, die Klangfarbe?

„Da nun die Klangfarbe, wie wir gesehen haben, von der Schwingungsform abhängt, von derselben Schwingungsform aber auch das Vorkommen der Obertöne bestimmt wird, so werden wir die Frage aufwerfen müssen, in wie fern die Unterschiede der Klangfarbe etwa auf verschiedenartigen Verbindungen des Grundtons mit verschiedenen starken Obertönen beruhen.“ (Helmholtz 1863, 39)

Die Entsprechung der Klangfarbe auf der akustischen Ebene lag für Helmholtz also in den „Obertönen“ sowie in der „Schwingungsform“, wobei er Klangfarbenunterschiede auf die unterschiedliche Stärke der Obertöne zurückführte, was nichts anderes bedeutet als dass für die verschiedenen Klangfarben jeweils andere Obertöne verantwortlich sind (die aus der Totalität an potenziellen Obertönen stammen). Allerdings: An anderer Stelle misst der große Akustiker Helmholtz bereits den „begleitenden Geräuschen“ Bedeutung bei:

„Wenn nun aber auch in den begleitenden Geräuschen, also in den kleinen Unregelmässigkeiten der Luftbewegung, viel Charakteristisches für die Töne der musikalischen Instrumente und für die Töne der menschlichen Stimme bei verschiedener Mundstellung liegt, so bleiben doch auch noch genug Eigenthümlichkeiten der Klangfarbe übrig, die an dem eigentlich musikalischen Theile des Klanges, an dem vollkommen regelmäßigen Theile der Luftbewegung haften.“ (Helmholtz 1863, 117)

Was für die vorliegende Arbeit besonders interessant ist, sind zwei Aspekte: Zum einen bewertet Helmholtz die bei der Klangerzeugung anfallenden Geräusche als signifikant für die Klangfarbe, zum anderen empfindet er sie auch als eine Art Störung und stellt sie den „Eigenthümlichkeiten“ der Klangfarbe gegenüber. Er teilt die Klangfarbe sozusagen in einen geräuschhaften und einen „musikalischen“ Teil, wobei Ersterer wohl nicht überhandnehmen und vom zweiten Teil genug übrig lassen soll, da dieser der eigentliche Teil sei. Der „musikalische“ Teil des Klanges, also der mit den durch periodische Schwingungen erzeugte und also auf den Tonhöhen beruhende Teil, sei der ästhetisch erwünschte. Die Musikentwicklung – besonders seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – hat die Grenze zwischen „beiden“ Klangteilen aufgehoben. Besonders „erweiterte“ Spieltechniken in sehr avancierter Musik haben ihren Beitrag dazu geleistet, auch nicht-periodische Klanganteile („die kleinen Unregelmässigkeiten der Luftbewegung“), die in älterer Musik nicht Teil der Musik, aber als Akzidentien Teil der Klangproduktion waren, nicht nur in die Musik einfließen zu lassen, sondern sie mittels spieltechnischer Fertigkeiten bewusst zu verstärken und neu zu erzeugen.

Nicht weit von Helmholtz entfernt befindet sich Carl Stumpfs Klangfarbenbegriff, welcher bereits die wesentlichen Elemente späterer Definitionen enthält.

„Man muß [...] unterscheiden zwischen dem C h a r a k t e r eines Instrumentes im Sinne des musikalischen Ausdruckes, wie er sich in der Praxis herausgebildet hat, seiner K l a n g f a r b e im w e i t e r e n und seiner K l a n g f a r b e im e n g e r e n Sinne. Der C h a r a k t e r oder das Ethos eines Instrumentes für unser gegenwärtiges

Musikgefühl, z. B. das Romantische des Horns, das Feierliche der Posaunen, das Festlich-Frohe oder auch Kriegerische der Trompeten, das Dämonische und auch wieder Grotesk-Komische des Fagotts, das Schäferliche der Flöte und Oboe usf. sind in hohem Grade historisch und assoziativ bedingt. [...]

Zur Klangfarbe im *w e i t e r e n* Sinne gehören alle Eigenschaften, die dem Empfindungsmaterial als solchem zukommen, also neben der Struktur aus Teiltönen auch die schon oben erwähnten äußeren, aber darum doch keineswegs unwesentlichen Merkmale, vor allem die Art des Einsatzes und des Aushaltens der Töne (man denke an das Klavier, an das eigentümlich schwerfällige Einsetzen des Horns u.a.), dann die zahlreichen Verschiedenheiten nach der Art des Streichens, Blasens, Zupfens (wobei auch die Stelle einen wesentlichen Unterschied macht) und die begleitenden Blase-, Streich- und Anschlaggeräusche. Die Klangfarbe im *e n g e r e n* Sinne endlich ist objektiv identisch mit der Zusammensetzung aus Teiltönen, subjektiv mit der Gesamtheit der daraus entspringenden Komplexeigenschaften.“ (Carl Stumpf 1926, 389-390)

Zusammenfassend sind es drei bis heute gültige Aspekte, die Stumpf in seine umfassende, auf Musikinstrumente bezogene Definition von Klangfarbe einbezieht:

- Mit „Charakter“<sup>17</sup> oder „Ethos“ nähert sich Stumpf erstens der symbolischen Bedeutung von Musikinstrumenten an. So sind wohl an Musikinstrumenten Bedeutungssplitter ihrer außer- und präorchestralen Existenz haften geblieben, welche in eine abstrakte Konzertsituation hinübergerettet wurden. In diesem Sinne wurden von Komponisten und Komponistinnen bewusst oder unbewusst die Instrumente immer wieder symbolisch eingesetzt. Das aus dem Waldhorn entwickelte Horn diente beispielsweise als Symbol für Ferne, Abschied (Posthorn), Geheimnis (Wald). Sogar in Klavierstücken wirken „Hornmotive“ mit derselben Symbolik.<sup>18</sup> Die Posaune wurde zum Symbol für den Übergang zwischen Leben und Tod („tuba mirum“ in Requiemkompositionen) und war im Orchester der klassischen Epoche außer in Messkompositionen und Opern noch gar nicht besetzt. Das Aggressiv-Feierliche und Militärisch-Penetrante der Trompeten wurde als symbolisches Signal ebenso eingesetzt wie das Bukolisch-Besinnliche der Oboe, sozusagen als „vox humana“, als die Stimme der Seele.

---

<sup>17</sup> Charakter ist noch heute in Wort *timbre* enthalten. Interessant ist, dass Stumpf den Ausdruck dem Klangcharakter (ein Wort, das einer genaueren Übersetzung der eigentlichen Bedeutung des Französischen *timbre* entspricht) zuordnet und nicht der Klangfarbe.

<sup>18</sup> Hierbei ist L. v. Beethovens Klaviersonate in Es-Dur, op. 8,a, „Les Adieux“ gemeint.

- Den zweiten Aspekt bilden zeitliche Vorgänge wie Nebengeräusche, Ein- und Ausschwingvorgänge, Transienten, Schwankungen im Mikrobereich (vgl. Reuter 2005, 250). Zum zeitlichen Anteil an der Klangfarbe gehören alle instabilen Klanganteile, darunter auch Geräusche.
- Der dritte Aspekt bezieht sich auf die Zusammensetzung des Spektrums, den quasi-stationären Anteil an der Klangfarbe. Hier geht es um relativ stabile Klanganteile, zu denen auch die Formanten gehören.

Besonders der vorletzte Punkt, der Änderungen im zeitlichen Bereich betrifft, ist für den Themenbereich der vorliegenden Arbeit sehr relevant: Wo sind die mit den „erweiterten“ Spieltechniken einhergehenden – von den KomponistInnen beabsichtigten – Klangerweiterungen auf akustischer Ebene zu finden? Eine vorläufige Hypothese lautet: zu einem größeren Teil wohl im Zeitbereich (Geräusche, Ein- und Ausschwingvorgänge) und zu einem geringeren Teil im spektralen Bereich.

Für die vorliegende Arbeit ist die umfassende Klangfarben-Definition von Carl Stumpf wichtig, wenngleich auch noch weitere Begriffsbestimmungen aus dem 20. Jahrhundert bedeutsam sind. So will ich z. B. zwischen Klangfarbe an sich und Klangfarbe von Musikinstrumenten unterscheiden, wie es bereits Christoph Reuter (2005, 253) getan hat. Erhellend ist für die weitere Arbeit auch die systematische Rekonstruktion der wissenschaftlichen Geschichte des Klangfarbenbegriffs, wie sie der Schweizer Musikwissenschaftler und Mathematiker Daniel Muzzolini in seiner Dissertation „Genealogie der Klangfarbe“ unternimmt, die 2006 publiziert wurde. Darin streicht Muzzolini heraus, dass Klangfarbe in verschiedenen historischen Epochen jeweils an die gerade neu „erfundenen“ mathematischen Möglichkeiten, Klangfarbe präzise zu messen und zu beschreiben, gebunden war, die Vermessung der Klangfarbe also von den jeweils möglichen mathematischen Verfahren abhängig war. Von dieser Vermessung der Klangfarbe anhand von Parametern der Klangfarbe und der Musikinstrumente wird im Folgenden zu handeln sein, um sodann von den analytisch verfeinerten Parametern zur Analyse von Spieltechniken überleiten zu können.

### **1.2.2 Multidimensionalität von Klangfarbe**

Es wurde gezeigt, wie C. Stumpf im 19.Jh. dem spektralen – und somit statischen – Klangfarbenbegriff eine zeitlich-dynamische Komponente hinzugefügt hat und sich damit sowohl der akustischen Wirklichkeit als auch der Wahrnehmungswirklichkeit angenähert hat. Ein Meilenstein in den Versuchen, Klangfarbe zu definieren, liegt wohl in der Erkenntnis, dass Klangfarbe nicht unabhängig von den Parametern der Tonhöhe und Lautstärke ist. Diese



Erkenntnis hat sich aber erst seit den 1980er Jahren allmählich durchgesetzt. Vorher, seit den 1960ern, wurden primär auf der Grundlage der ASA-Definition Klangforschungen durchgeführt, in denen Klangfarbe unabhängig von den Parametern der Tonhöhe und Lautstärke erforscht wurde (vgl. Reuter 2005, 251). Inzwischen hat sich die Einsicht Bahn gebrochen (zumindest theoretisch, entsprechende Experimente wären noch durchzuführen), dass Klänge von sehr unterschiedlicher Tonhöhe in Lautstärke und Klangfarbe schwer miteinander vergleichbar sind, dass Klänge von „derselben“ Klangfarbe in sehr unterschiedlichen Tonhöhen und Lautstärken nicht mehr dieselbe Klangfarbe haben<sup>19</sup>. Oder anders ausgedrückt: Es besteht kein Zweifel daran „[...]daß bei Musikinstrumenten mit einer Dynamikänderung gleichzeitig eine Klangfarbenänderung einhergeht [...], daß es also weniger an der Amplitude eines Klanges liegt, als vielmehr am Spektrum, ob ein Klang als *p* oder *f* intoniert wahrgenommen wird.“ (Reuter, 1995, 75). An einigen Beispielen aufzuzeigen, wie sich im Laufe des 20. Jahrhundert der von der Wissenschaft erkannte Zusammenhang zwischen Tonhöhe, Lautstärke und Klangfarbe in der musikalischen Produktion niederschlägt, ist eines der Grundanliegen der vorliegenden Arbeit. Komponisten und Komponistinnen verwischen im 20. Jahrhundert die Parametergrenzen zwischen Tonhöhe, Lautstärke und Klangfarbe immer wieder ganz bewusst. Die Verwischung dieser Grenzen wird Element eines rationalen Plans und dadurch zu neuem kompositorischen „Material“, was geradezu „dramatische“ Konsequenzen für eine Analyse haben müsste, von den TheoretikerInnen und AnalytikerInnen Neuer Musik aber noch zu wenig beachtet wird<sup>20</sup>.

Die Entdeckung, dass verschiedene Parameter simultan auf die Klangfarbe einwirken, führte J. C. R Licklider 1951 dazu, eine „multidimensional dimension“ anzusetzen (vgl. Reuter 2005, 252). In welchem Ausmaß diese Parameter als Summe eine bestimmte Klangfarbe bilden, lässt sich auf akustischer Ebene recht gut analysieren. Zu diesen Parametern zählen das Spektrum (die Anzahl und Lautstärke der Teiltöne, was der spektralen Hüllkurve entspricht), die Formanten, die zeitliche Hüllkurve (die Entwicklung und Änderung der Lautstärke der einzelnen Klanganteile in der Zeit, Transienten, Ein- und Ausschwingvorgänge), nicht-periodische Schwingungen (Geräuschanteile), Inharmonizitäten (Teiltöne, die in keinem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen) und die gegenseitige Beeinflussung von Parametern im kleinzeitlichen Bereich (Modula-

---

<sup>19</sup> Die Anzahl und die Mannigfaltigkeit an Klangfarben scheinen, im Gegensatz zur begrenzten Anzahl an Tonhöhen, keine Grenzen zu kennen. Dazu gehört auch, „dass sich zwischen Vokal- und Instrumentalklängen eine völlig scharfe Grenze nicht ziehen läßt [...]“.(Stumpf 1926, VI). Beide Erkenntnisse Stumpfs, die Mannigfaltigkeit sowie Übergangslosigkeit zwischen Vokal- und Instrumentalklangfarben, haben KomponistInnen im 20. Jahrhundert als Reservoir für ihre Kompositionen genutzt. Bei der Auslotung des „Kontinuums“ zwischen Vokal- und Instrumentalklangfarben ist vor allem der 1954 in Schaffhausen geborene und in Wien lebende Komponist Beat Furrer zu nennen. Sein Bühnenwerk *FAMA* (2004/2005) sei stellvertretend für viele Werke als Beispiel genannt.

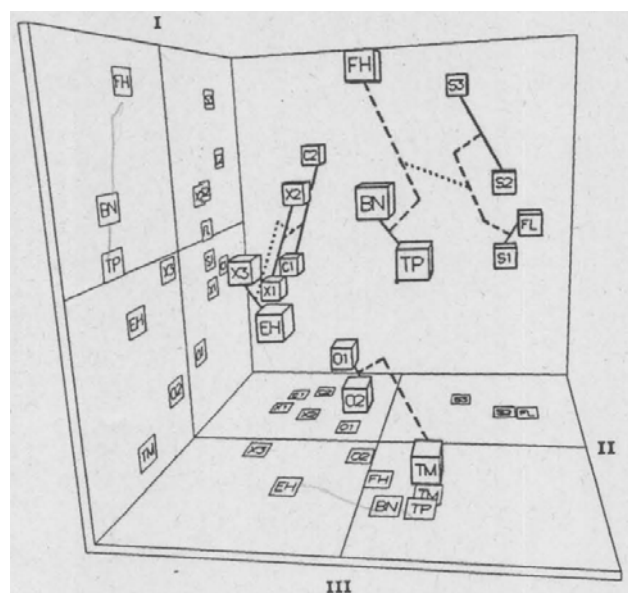
<sup>20</sup> Es wäre übrigens sehr aufschlussreich, auch „ältere“ Musik mit neuen Methoden zu analysieren, bei denen diese Verwischung der Parameter im Zentrum steht.

tionen). Der umgekehrte Weg hingegen, aus Parametern eine Klangfarbe zusammenmischen, sozusagen eine Klangfarbe vorausplanend zu synthetisieren, ist nur bis zu einem gewissen Grad möglich<sup>21</sup>. Daraus lässt sich ein Fazit ziehen, das auch für musikalische Melodien gilt: Eine Klangfarbe ist übersummenhaft, ist im gehörten Endergebnis mehr als die Summe ihrer Teile.

Im Jahre 1977 führte John M. Grey ein Experiment durch, bei dem 20 Versuchspersonen den Grad der Ähnlichkeit von 16 digitalisierten Instrumenten beurteilen sollten. Alle Klänge hatten dieselbe Tonhöhe (es<sup>1</sup>) und dieselbe Lautstärke. Bei den synthetisierten Instrumentenklängen handelte es sich um zwei Oboen, zwei Klarinetten, drei Saxophone, ein Englischhorn, ein Horn, drei Streicher, eine Trompete, eine Posaune, eine Flöte und ein Fagott. Die Ergebnisse wurden nach verschiedenen Kriterien auf drei Achsen aufgetragen:

- Achse I: Die spektrale Energieverteilung („spectral energy distribution“; Grey 1977, 1272) mit gewissen zeitlichen Merkmalen der Töne.
- Achse II: Die Synchronizität des Verlaufs der Teiltöne, Ein- und Ausschwingen der Teiltöne, spektrale Fluktuationen.
- Achse III: Die Bedeutung der Vorläufergeräusche vor dem eigentlichen Tonbeginn („[...] evaluation of the importance of that initial segment of the attack [...]“ (Grey 1977, 1274)).

Das Ergebnis war eine durch multidimensionale Skalierung erreichte Verteilung der einzelnen Instrumentalklänge im Raum und ging als *Timbre Space* in die Geschichte der Klangfarbenforschung ein.



**Abbildung 1:** Die Multidimensionalität der Klangfarbe als *Timbre Space* (aus: J. Grey 1977, 1272)

<sup>21</sup> Die Konstrukteure von elektronischen Musikinstrumenten und MusikerInnen, die elektronische Musik machen, sind wohl auf das hörende Kalibrieren und ständige kontrollierende Korrigieren der einzelnen, die End-Klangfarbe bildenden Parameter angewiesen.

Greys Experiment beruhte auf – durch additive Synthese – künstlich hergestellten Klängen, was den Vorteil mit sich brachte, dass die einzelnen Parameter der Signale (Instrumental-Klänge) auch unabhängig voneinander kontrollierbar und alle Parametergrößen genau bekannt waren. Die Kritik daran enthielt mehrere Punkte. Die Klänge wiesen im Vergleich zu echten Instrumentalklängen eine erheblich reduzierte Komplexität auf (Simplifizierung). Reuter (2005, 260) weist darauf hin, dass die Ergebnisse des Experiments nicht verallgemeinert werden können, da nur eine – für manche Instrumente untypische – Tonhöhe verwendet wurde, da nur beim Cello drei Stricharten verwendet wurden, da die gewählten Tondauern von 280-400 msec zu kurz für die Bewertung von Einschwingvorgängen sind und da nur beim Alt-Saxophon mehrere Dynamikstufen verwendet wurden.

Immerhin ist folgendes Fazit aus den Forschungen Greys und Moorers zu ziehen: (1) Die Aufteilung der Klangfarbe (des gesamten Klanges) in einzelne Parameter hat den Vorteil, dass jeder Parameter für sich genommen skalierbar bzw. linear darstellbar und messbar ist. Dabei können die einzelnen Teiltöne wie Tonhöhen behandelt werden, deren Intensitätsänderungen in der Zeit signifikante Änderungen des Klangfarbeneindrucks nach sich ziehen. Der Nachteil von Experimenten mit Klängen von reduzierter Komplexität ist, dass für eine Klangfarbe (und für die Musik) entscheidende Parameter (wie Ausgleichsvorgänge, Inharmonizitäten, Geräusche) nicht berücksichtigt werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass die verschiedenen Überlagerungen von Teiltönen doch unvorhersehbare Summen zum Ergebnis haben. (2) Das zeitliche Zusammenspiel aller Parameter ist auf akustischer Ebene sehr komplex, aber mit Hilfe der auf der Fourier-Analyse beruhenden Verfahren, sehr gut darstellbar (siehe Kapitel 1.4). Es besteht kein 1:1-Verhältnis zwischen den Parametergrößen auf der akustischen und auf der Wahrnehmungsebene. Das Korrelat auf der Seite der Wahrnehmung wird durch psychoakustische Tatsachen wie Schwellenwerte (der zeitlichen Auflösung, der Frequenzauflösung, der Lautstärke-Differenzierung, der verschiedenen Zeitfenster, an deren Grenzen Wahrnehmungsqualitäten kippen), die Simultanverdeckung, die Vorwärts- und Rückwärtsverdeckung, die Kurven gleicher Lautstärke, die kritische Bandbreite, das Residuum, die Kombinations- und Differenztöne „korrigiert“. Das Einbeziehen dieser psychoakustischen Sachverhalte macht die Forschung sehr schwierig. Am realistischsten wird es also sein, sich der komplexen klanglichen und musikalischen Realität anhand der Erforschung von Teilaspekten anzunähern (primär nur aus der Sicht des Analytikers und der Analytikerin ist die Realität eine komplexe).

Mit der Feststellung der Multidimensionalität von Klängen (Klangfarben) können wir uns nun der Frage zuwenden, wie viele und welche Dimensionen (Parameter) es hauptsächlich sind, die die unendliche Vielfalt an verschiedenen Klangfarben bilden.<sup>22</sup>

### **1.3 Die wesentlichen Parameter (Dimensionen) der Klangfarbe**

#### **1.3.1 Formanten**

*Formanten* sind grundsätzlich Bereiche verstärkter spektraler Intensität, die von der Grundtonhöhe unabhängig sind. Ludimar Hermann, der den Begriff *Formant* 1894 in seinen Forschungen über Sprachvokale erstmals verwendete, entdeckte, dass bei der Vokalbildung bestimmte Resonanzbereiche im Rachenraum für die Vokalbildung verantwortlich sind. Vokale werden durch die Verstärkung bestimmter spektraler Bereich gebildet: bei einem A sind andere Bereiche verstärkt als bei einem U, E, Ä, O oder U. Erich Schumann bezog das Konzept der *Formanten* auf den Instrumentalklang und formulierte 1929 die vier Formantgesetze.

Im *Formantstreckengesetz* ist definiert, dass auf bestimmten Strecken die Teiltöne signifikant verstärkt sind, wobei bei steigender Grundtonhöhe das Intensitätsmaximum nur bis an die jeweilige obere Formantengrenze steigt, um dann auf den nächst niedrigeren Teilton zu treffen.

Dem *Formantverschiebungsgesetz* entsprechend verlagert sich bei stärkerer Tongebung das Maximum auf Teiltöne höherer Ordnung. Innerhalb des Formanten werden die höheren Teiltöne stärker.

Das *Sprunggesetz*: Bei Klängen mit zwei Formanten und verstärkter Tongebung kann das Maximum vom unteren in den oberen Formanten springen.

Das *Formantintervallgesetz*: Der stärkste Teilton eines Formanten bildet zum stärksten Teilton eines zweiten Formanten ein bestimmtes, für den Klang charakteristisches Intervall. (vgl. zu allen Formantgesetzen Reuter 1995, 77 und Reuter 2005, 254-255).

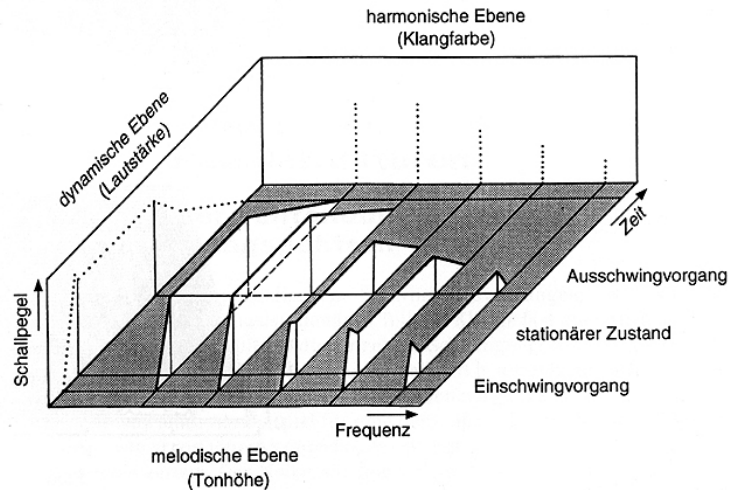
*Formanten* zählen zum quasistationären Anteil von Klängen.

#### **1.3.2 Die drei Zeitstrecken eines musikalischen Klanges**

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung eines Klanges grob vereinfacht dargestellt. Auf zeitlicher Ebene sind der Einschwingvorgang, der stationäre Teil (besser quasistationäre Teil) und der Ausschwingvorgang dargestellt. Über diese Zeitstrecken hinweg entwickeln sich die Amplituden von fünf Teiltönen.

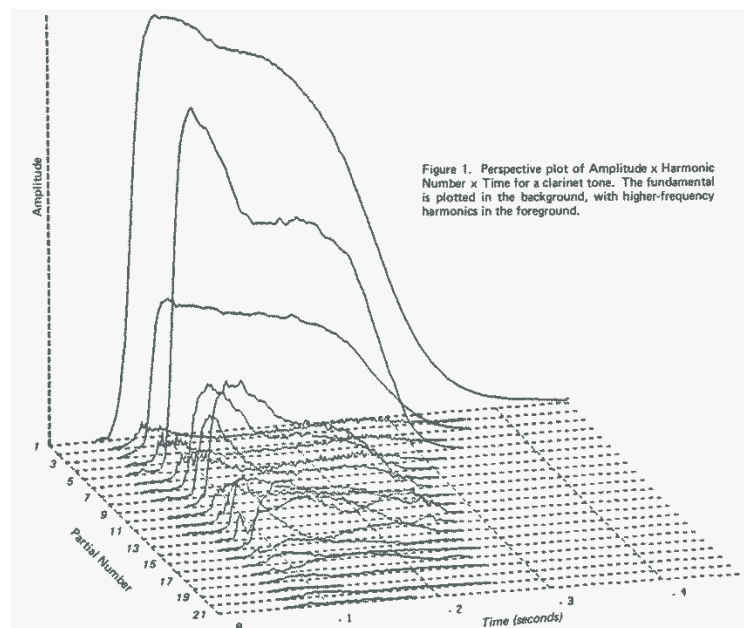
---

<sup>22</sup> Zuvor sei aber noch auf eine Internet-Seite verwiesen, die eine Sammlung wichtiger Klangfarbendefinitionen enthält. Greg Sandell hat sie zusammengestellt. Siehe <http://www.zainea.com/timbre.htm>.



**Abbildung 2:** Die drei Zeitstrecken eines musikalischen Klanges in idealisierter dreidimensionaler Darstellung (der Zeitverlauf geht von vorne nach hinten; aus: J. Meyer 2004, 24)

In Abbildung 3 ist ein der Realität angenäherter synthetischer Klarinettenklang in seiner Teiltonentwicklung dargestellt. Auffallend ist die Dominanz der ersten drei Teiltöne:



**Abbildung 3:** Die drei Zeitstrecken eines künstlichen Klarinettenklanges ( $es^1$ ) in idealisierter dreidimensionaler Darstellung (der Zeitverlauf geht von vorne rechts nach links) (aus: Moorer/Grey/Strawn 1977, 12)

### 1.3.3 *Klangschärfe (sharpness) als Parameter (Dimension) der Klangfarbe*

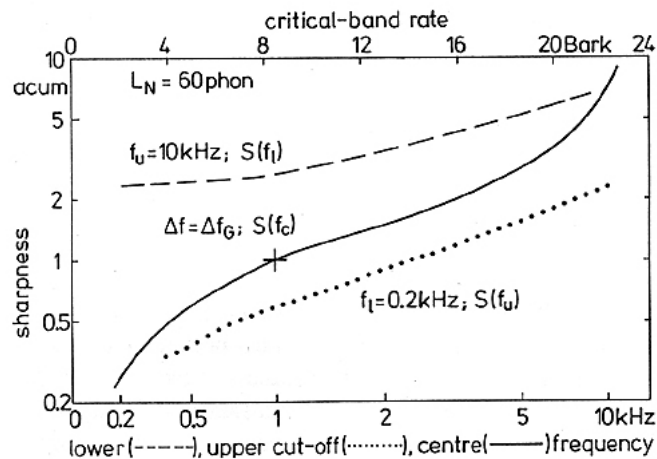
Auch die *Klangschärfe (sharpness)* ist als Parameter der Klangfarbe zu betrachten.<sup>23</sup> Sie steht mit einer Mixtur von Empfindungen in Zusammenhang. Das heißt: *Schärfe* ist an *Dichte (density)* gebunden und hängt mit einer Empfindung zusammen, die man sensorische Konsonanz nennen könnte. Diese Empfindung hängt von *Rauhigkeit, Lautheit und Tonheit* ab.

Der Eindruck der *Schärfe* ist von folgenden Faktoren abhängig: Erstens kann *Schärfe* separat betrachtet werden, also von anderen Parametern abgelöst werden. Zweitens lässt sich die *Schärfe* eines Klanges mit der *Schärfe* eines anderen Klanges vergleichen. Dabei stellt sich heraus, dass die *Schärfe* verdoppelt oder halbiert werden kann, wenn die entsprechenden akustischen Variablen geändert werden, die sich auf die *Schärfe* auswirken. Drittens ist die Variabilität der Beurteilungen der *Schärfe* mit der Veränderlichkeit der Lautheit vergleichbar. Viertens stellt die wichtigste Variable, welche den Schärfeeindruck beeinflusst, die *spektrale Hüllkurve (spektral envelope)* dar. Die spektrale Feinstruktur ist für den Schärfeeindruck dagegen relativ unwichtig. Fünftens ist bei der Analyse der *Klangschärfe* zu berücksichtigen, dass *Schärfe* nicht sehr stark von der Lautstärke abhängt: Eine Lautstärkeänderung von 30-90 dB bewirkt lediglich ein Absteigen der Schärfe um den Faktor 2. Sechstens sei festgehalten, dass auch die Bandbreite als Faktor der Schärfebildung vernachlässigt werden kann, solange sie kleiner als eine *kritische Bandbreite (Frequenzgruppe)* ist. Es kann mithin keine Änderung der *Schärfe* beobachtet werden, egal, ob nun ein Ton oder fünf Töne innerhalb einer *kritischen Bandbreite* zu liegen kommen (oder ob ein Rauschen mit der Breite einer *kritischen Bandbreite* als Vergleich herangezogen wird). Siebtens sind der *spektrale Inhalt* und die *Mittelfrequenz* eines Schmalbandrauschens die wichtigsten Parameter, welche die Schärfe beeinflussen.

Als die Einheit von *Schärfe* wird 1 *acum* (lat. Ausdruck für *Schärfe*) bestimmt. Wie sich die Schärfe von Schmalbandrauschen, Tiefpaßrauschen und Hochpaßrauschen als Funktion der Mittelfrequenz und der oberen sowie unteren Grenzfrequenz verhält, sei in der nachstehenden Abbildung veranschaulicht:

---

<sup>23</sup> Die nachfolgenden Ausführungen in Abschnitt 1.3. und Abschnitt 1.4 sind eine sehr komprimierte Zusammenfassung der Erläuterungen Reuters (1995, 1-114).



**Abbildung 4:** Schärfe  $S$  von Schmalbandrauschen (durchgezogen), von Tiefpaßrauschen (punktiert) und von Hochpaßrauschen (gestrichelt) als Funktion der Mittenfrequenz  $f_m$  bzw. der oberen Grenzfrequenz  $f_{go}$  bzw. der unteren Grenzfrequenz  $f_{gu}$  (aus: Zwicker 1982, 84)

Die Grafik ist folgendermaßen zu interpretieren:

(1) Referenzschall: Das Schmalbandrauschen weist die Breite einer *kritischen Bandbreite* mit einer Mittenfrequenz von 1 kHz und 60 dB SPL auf. Referenzpunkt ist die mit dem Kreuz markierte Stelle. Die Abszisse bildet eine nichtlineare Skala, welche der *Barkskala* (nach *kritischen Bandbreiten*) entspricht, und gibt die Frequenz an. Die Ordinate gibt die Schärfe als logarithmische Skala an.

Die durchgehende Linie zeigt den Grad der *Schärfe* des Schmalbandrauschens als Funktion der Mittenfrequenz. (Abszisse) an: eine Art Stimulus-Empfindungs-Funktion des Schärfegrades. Für ein Schmalbandrauschen mit der Breite eines *kritischen Bandes* gilt:

- 1) Die *Schärfe* wächst mit steigender Mittenfrequenz.
- 2) Bei niederen Frequenzen wächst die *Schärfe* fast proportional zur *kritischen Bandbreite* (Referenzpunkt bei 8,5 Bark (=ca 1000Hz) = 1 acum, bei 2 Bark (=200Hz) = 0,25 acum). Bei 3 kHz (=16 Bark) beträgt die Schärfe 2 acum, also das Doppelte wie bei 1 kHz Mittenfrequenz. Dies bedeutet, dass die *kritische Bandbreite* und der Grad der *Schärfe* bis 3 kHz proportional zueinander sind. Über 3 kHz steigt die *Schärfe* schneller im Vergleich zur *kritischen Bandbreite*. Daher neigen Klänge mit sehr hohem Teiltonanteil dazu, von *Schärfe* dominiert zu werden.
- 3) Insgesamt wächst die Schärfe (von 200-10.000 Hz) um einen Faktor von 50.

(2) War die vorige Variable die Mittenfrequenz des Schmalbandrauschens, so ist in der zweiten Auswertung die Bandbreite des Bandpassrauschens die Variable, welche den Grad der Schärfe ebenfalls beeinflusst.

- 1) Als fixer Wert gilt die untere Frequenz von 200 Hz, die als untere Grenze gleich bleibt, während die obere Frequenz von 300 Hz zu 10.000 Hz anwächst, das heißt, die Bandbreite zunimmt. Die Lautheit entspricht wieder 60 dB bei 1 kHz (kritische Bandbreite ist weites Rauschen). Die gepunktete Linie zeigt die Abhängigkeit der *Schärfe* vom der Bandweite an: der Wert steigt von 0,3 – 2,5 acum.
- 2) Den gegenteiligen Bandweitenverlauf ergibt die letzte Auswertung: Die untere Grenzfrequenz fungiert als Variable (Abszisse) und wandert von einem Schmalbandrauschen bei 10 kHz nach unten (Abszisse), sodass sich am rechten Ende der Abszisse ein Breitbandrauschen von 200 Hz bis 10 kHz ergibt. Bei abnehmender unterer Frequenz nimmt auch die Schärfe ab. Ist die untere Frequenz bei 1 kHz angelangt, entsteht ein Wert von 2,5 acum. Bei weiterer Reduktion der unteren Frequenz bleibt die Schärfe konstant.

Eher unerwartet ergibt sich folgende Konsequenz: Ein Schmalbandrauschen bei 1 kHz, zu dem mehr Rauschen hinzugefügt (bis 10 kHz) wird, wächst von 1 acum auf 2,5 acum. Ist die obere Frequenz 1 kHz und wird das Rauschen nach unten ( bis 200 Hz) erweitert, nimmt die *Schärfe* ab. Das heißt: Die *Schärfe* kann durch Hinzufügung von Klang (Rauschen) in der tieferen Frequenz abnehmen (siehe genauer Reuter 1995, 88 ff.).

#### 1.3.4 *Rauhigkeit (roughness) als Parameter (Dimension) der Klangfarbe*

Für die *Rauhigkeit* als Parameter der Klangfarbe ist die relative Amplitudenschwankung (Hüllkurvenschwankung, zeitliche Hüllkurve) bestimmend, welche innerhalb der *kritischen Bandbreiten* mit der Breite einer *kritischen Bandbreite* auftritt. Der Einfluss des Schallpegels der absoluten Amplitudenschwankungen ist gering.

Weiterhin gilt, dass die Empfindlichkeit des Gehörs in Bezug auf Amplitudenschwankungen mit wachsender Schwingungsfrequenz abnimmt.

Die *Rauhigkeit* eines Schalls, dessen Spektrum mehrere *kritischen Bandbreiten* (Frequenzgruppen) umfasst, stellt eine zusammengesetzte Empfindung dar, welche sich aus den verschiedenen *kritischen Bandbreiten* bildet. Das Rauhigkeitsmaximum liegt bei der Hälfte einer *kritischen Bandbreite* ( $f_{\text{mod}} = 1/2 \cdot f_{\text{G}}$ ). Die Rauhigkeitsempfindung wird schwächer bei zunehmender Schwankungsfrequenz der Amplitude, das heißt, sie nimmt ab, wenn die Frequenz die Hälfte der *kritischen Bandbreite* übersteigt, und verschwindet ganz, wenn die Frequenz die *kritischen Bandbreite* übersteigt. In diesem Fall entsteht eine *sensorische*



*Konsonanz*. In Bezug auf die *Rauhigkeit* könnte man auch sagen, dass die Chochlea eine Art Tiefpasscharakteristik besitzt.<sup>24</sup>

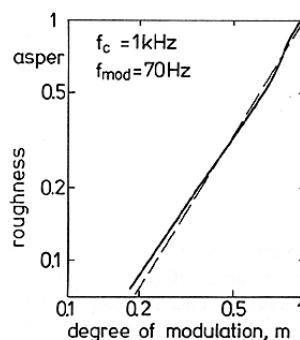
Es besteht zusätzlich eine Beziehung zwischen der *Rauhigkeit* und der Stärke der Modulationsfrequenz, die für einzelne Frequenzen skalierbar ist.

Diese Tatsachen sind für die Klangfarbe von komplexen Klängen und deren Einschwingvorgänge von besonderer Wichtigkeit, da solche Hüllkurvenschwankungen in allen beteiligten spektralen Regionen (= *kritischen Bandbreiten*) stattfinden. Es gilt:

- a) Die gesamte *Rauhigkeit* setzt sich aus Teilrauhigkeiten zusammen, die aus verschiedenen *kritischen Bandbreiten* stammen.
- b) Die Teilrauhigkeit, die aus einer *kritischen Bandbreite* stammt, ist proportional zum Quadrat des effektiven Grades der Modulation, welches in der jeweiligen *kritischen Bandbreite* vorhanden ist.
- c) Die Phasen spielen eine Rolle: Haben alle Teilrauhigkeiten die selbe Frequenz und dieselbe Phase, kann die Gesamtrauhigkeit als maximal angesehen werden.

Daraus ergibt sich für musikalische Klangfarben (vgl. Reuter 1995, 88 ff.):

- 1) *Rauhigkeit* wirkt sich v. a. im stationären Klangteil als störend aus, bei perkussiven Klängen (Klavier, Gitarre) fällt die *Rauhigkeit* als Störung weniger auf bzw. gehört sie zum Klangbild.
- 2) Es wird versucht, die *Rauhigkeit* in Musikinstrumenten zu reduzieren: Jeder musikalische Ton über dem c1 (262 Hz) enthält relativ wenig *Rauhigkeit*, bei Tönen darunter wird versucht, die Amplituden der Harmonischen so abzustimmen, dass Hüllkurvenschwankungen, die in kritischen Bandbreiten zu liegen kommen, minimal sind.



**Abbildung 5:** Rauhigkeit  $R$  eines sinusförmig amplitudenmodulierten Tones in Abhängigkeit vom Modulationsgrad  $m$  für eine Trägerfrequenz von 1 kHz und für eine Modulationsfrequenz von 70 Hz (aus: Zwicker 1982, 107)

<sup>24</sup> Beispiele für *Rauhigkeit*: Bei 1 kHz,  $f_{\text{mod}}$  beträgt die Frequenz 70 Hz. Ab 2 kHz ist die Modulationsfrequenz unabhängig von der kritischen Bandbreite. Die maximale Rauhigkeit bleibt bei 75 Hz und verschwindet bei 250 Hz.

### 1.3.5 Einschwingvorgang (auf physikalischer Ebene)

Einschwingvorgänge sind Sonderfälle von Ausgleichsvorgängen (vgl. Reuter 1995, 15 ff.). Eine Kraft wirkt auf ein schwingungsfähiges System und bewirkt eine Änderung der Intensität und der Frequenz. Infolgedessen überlagern sich alte und neue Schwingungen. Ein plötzlicher Einschwingvorgang wird als Knack wahrgenommen (theoretisch unendlich viele Teiltöne in unendlich kurzer Zeit) und als Rechteckschwingung dargestellt. Der Einschwingvorgang erfolgt für die verschiedenen Teiltöne verschieden schnell. Nicht-perkussive Musikinstrumente weisen weniger extreme Klangeinsätze auf – deswegen gibt es weniger extreme Ausgleichsvorgänge. Nicht das gesamte Spektrum wird von Ausgleichsschwingungen ausgefüllt (selbst bei plötzlichem harten Einsatz), sondern es findet eine spektrale Verbreiterung rund um die dominierende Frequenz des quasistationären Teils statt. Grundsätzlich lässt sich sagen: Je länger der Einschwingvorgang dauert, desto weniger Geräuschanteile finden sich darin.

Der Einschwingvorgang hängt von der *Resonanzbreite* und von der *Dämpfung* ab: Je schmaler ein Bandpassfilter ist, desto länger ist seine Einschwingdauer. Je größer die *Dämpfung* ist, desto kürzer ist die Einschwingdauer. Die *Dämpfung* ist ihrerseits wiederum stark frequenzabhängig. Dies bedeutet, dass sie für verschiedene Tonhöhen unterschiedlich ist. Dadurch wird das Einschwingverhalten verkompliziert. Der Einschwingvorgang ist schneller, je stärker ein System gedämpft wird und je breiter und flacher der Resonanzbereich ist.

Es besteht eine Beziehung zwischen der Resonanzkurve und der Hüllkurve: Die Anregungsfrequenz ( $f_a$ ) regt alle Eigenfrequenzen eines Systems an, erzwungene Schwingungen bilden sich aus. Der Aufbau der erzwungenen Schwingung hängt von der Anordnung der Minima und Maxima im Resonanzbereich im Verhältnis zur Anregungsfrequenz ab. So kommt es bei Übereinstimmung der Anregungsfrequenz mit der Resonanzfrequenz zu einer kontinuierlichen Zunahme bis zum Maximum.

Hinsichtlich der *Tonhöhe* verhält es sich so, dass die Einschwingdauer umso kürzer wird, je höher der Ton ist. Bezüglich der *Ansatzhärte* wurde festgestellt, dass die höheren Komponenten umso schneller einschwingen (=Schärfe), je härter der Ansatz ist. Mit der *Dynamik* verhält es sich so, dass sie bei perkussiven Instrumenten eine weit größere Rolle spielt als bei anderen Instrumenten. Vibrato spielt beim Einschwingvorgang keine Rolle.

Was die Einschwingzeit als physikalische Größe betrifft, so hat sich auf physikalisch-akustischer Ebene keine fixe Größe als Einschwingzeit etabliert. Daher arbeitet man mit fünf verschiedenen Einschwingzeiten:

- 63% der Maximalamplitude (= 4 dB unter der Maximalamplitude),
- 70% der Maximalamplitude (= 3 dB),
- 80% der Maximalamplitude (= 1,9 dB),
- 90% der Maximalamplitude (= 0,9 dB),
- 100% der Maximalamplitude (= 0 dB).

Die letztgenannte Option bietet die einfachste Möglichkeit und eignet sich besonders gut für perkussive Instrumente (siehe ausführlicher Reuter 1995, 21 ff.).

### 1.3.6 Subjektive Einschwingzeit (Differenz zwischen Physik und Wahrnehmung)

Bestimmungsgröße ist hier die subjektive Einschwingzeit. Die folgenden Eigenarten der Gehörs sind in diesem Zusammenhang zu beachten: (1) Die physikalisch wirksamen Resonanzen und Teiltöne, also die Übergangserscheinungen, wirken im Ohr weiter, auch wenn sie auf einem Spektrogramm nicht mehr zu sehen sind. Sie sind also wegen der quasi-logarithmischen Auflösung des Gehörs noch zu hören. (2) Einzelne Teiltöne werden von anderen verdeckt (*Verdeckung*).

Es lassen sich bestimmte psychoakustische Schwellenwerte (Integrationszeiten) identifizieren (vgl. Reuter 1995, 31). Sie beziehen sich auf die Tatsache, dass das Gehörorgan seine Verarbeitungsweise dem Signal adäquat anpasst: So bewirkt ein Klang mit schnellen Veränderungen (wie es dem Einschwingvorgang entspricht) eine Verschärfung der zeitlichen Auflösung des Gehörorgans (darunter leidet die Frequenzauflösung), während die zeitliche Auflösung bei quasi-stationären Zuständen geringer ausfällt, die Frequenzauflösung hingegen schärfer.

Als wichtige Integrationszeiten haben sich die folgenden herausgestellt (Reuter 1995, 31 ff.):

- *Integrationszeit 10 msec*: Sie stellt die untere Grenze dar, da das Ohr selber 10 msec braucht, bis die Frequenzgruppen aufgebaut sind (Breitband-, Schmalband-, Hörverhalten). Beträgt die Integrationszeit mehr als 10 msec, werden Änderungen der zeitlichen Hüllkurve der Teiltöne einzeln wahrgenommen. Ist die Integrationszeit kürzer als 10 msec, werden Amplitudenschwankungen als Klangfarbenänderungen wahrgenommen. Beträgt die Integrationszeit um die 10 msec, überlappen sich beide Empfindungen. 10 msec ist die minimale Einschwingzeit von Schallsignalen, die man ohne Knack wahrnehmen kann (welcher von der Frequenz und Lautstärke abhängig ist). Je höher die Frequenz ist, desto kürzer darf der Einschwingvorgang sein, und je tiefer die Frequenz ist, desto länger kann der Einschwingvorgang dauern. Je

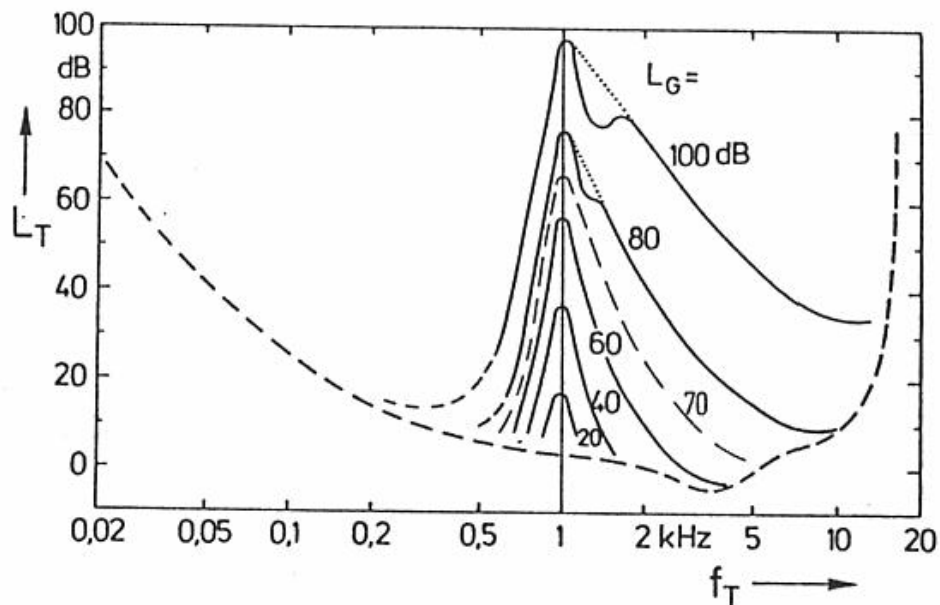
größer die *Frequenzgruppe* ist (*kritische Bandbreite*), desto kürzer darf die Einschwingzeit sein (die erforderlich ist, um den Knack zu vermeiden).

- Integrationszeit 50 msec: Innerhalb dieser Zeitspanne befinden sich mehrere wichtige Unterscheidungsschwellen:
  - a) Die *Frequenz-Unterscheidungsschwelle* unter 500 Hz beträgt  $\Delta f = 1,8$  Hz, darüber  $\Delta f = 3,5$  Hz. Erst nach 10 ms Klangeinwirkung kann man die beim Einschwingvorgang auftretenden Frequenzschwankungen wahrnehmen.
  - b) Die *Tonhöhenerkennungsschwelle* ist jene Zeit, in der eine Tonhöhe wahrgenommen werden kann. Sie beträgt 10-50 ms.
  - c) Die *Verwischungsschwelle* (perception smear) beträgt 50-55 ms. Unter dieser Zeit werden Einzelereignisse zu einem Gesamtereignis zusammengefasst. Es besteht hier eine Frequenzabhängigkeit (gleich wie beim Aufbau der Frequenzgruppen): Je höher die Frequenz ist, desto kürzer sind die Integrationszeiten des Ohres (15-90 ms).
- Integrationszeit 250 msec: Auch in Bezug auf diese Zeitspanne können wichtige Distinktionen getroffen werden:
  - a) Längere quasiperiodische Schalle werden wie periodische Klänge mit harmonischer Teiltonstruktur und fester Tonhöhe aufgefasst (Integration = 250 ms).
  - b) Alle Schalländerungen unter 250 ms sind störend in Bezug auf diese Integration (und zwar in dem Siin, dass die Tonhöhe unklar wird und dass die spektralen Verbreiterungen einen geräuschhaften Klang bewirken). Oberhalb von 250 ms wird dagegen das Klangbild nicht beeinträchtigt.
  - c) *Klangverschmierungsschwelle* (bei 100-150 ms): Darüber nimmt die Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede nur noch langsam zu.
  - d) Über 4 Hz (= 250 msec) werden Frequenz- und Amplitudenschwankungen als einzelne wahrgenommen.
  - e) Psychische Präsenzzeit (5-7 sec): Sie bezieht sich auf die Zeit, in welcher der Eindruck der Ganzheit erhalten bleibt, Gestaltwahrnehmung stattfindet, etwa im rhythmischen Bereich.

### 1.3.7 Verdeckung

Die *Verdeckung* (*Maskierung*) hängt vom Pegel ab: Die Simultanverdeckung ist bei der Klangfarbenwahrnehmung sehr wichtig, da sich Teiltöne teilweise gegenseitig verdecken. Beim Einschwingvorgang ist der Einfluss der Verdeckung schwer bestimmbar, weil in den ersten msec die für die Simultanverdeckung wichtigen Frequenzgruppen erst aufgebaut werden. Für den quasi-

stationären Teil des Klanges kann man den Verdeckungseinfluss bestimmen und daher den tatsächlichen (gehörten) Einfluss der Teiltöne aufeinander. Die 10-30%-ige Amplitudenänderung eines Teiltones bewirkt bereits eine wahrnehmbare Veränderung der Klangfarbe.



**Abbildung 6:** Maskierende Wirkung unterschiedlicher Schallpegel eines 1000 Hz-Tones auf die Mithörschwelle eines zweiten Schallsignals  
Aus: Zwicker (1982, 41).

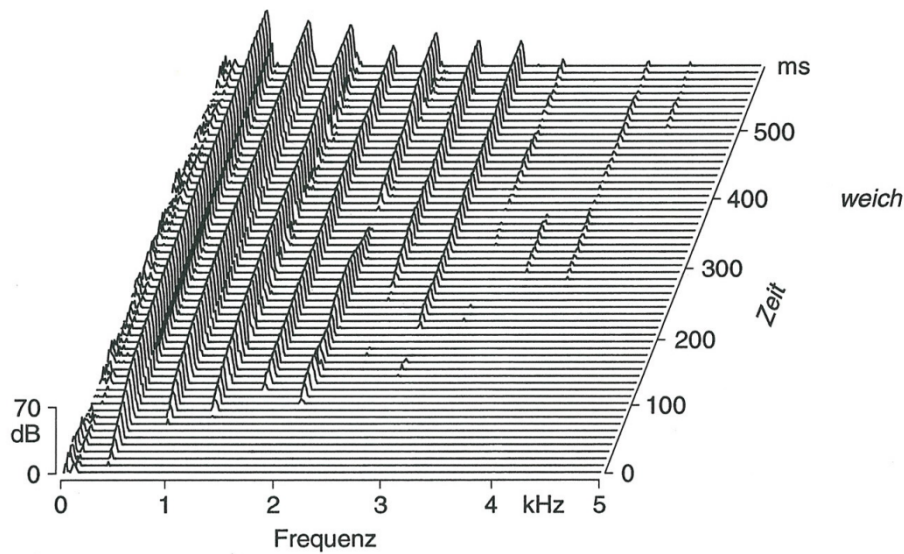
Bei diesem Beispiel für die maskierende Wirkung eines 1000 Hz-Tones mit unterschiedlichem Schallpegel auf die Mithörschwelle anderer Frequenzen ist auffallend, dass die Maskierung ab 60 dB des 1000 Hz-Störsignals stark zunimmt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden:

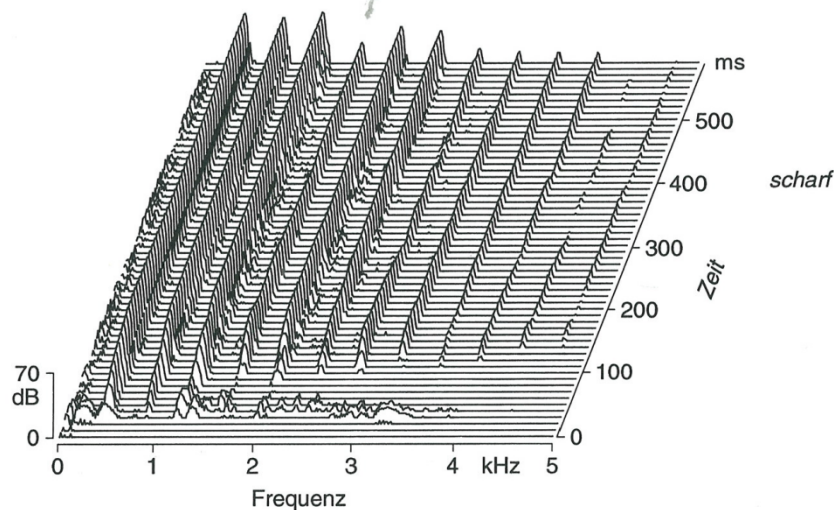
Beim Einschwingvorgang steht der zeitliche Aspekt im Vordergrund, beim quasistationären Teil das Spektrum. Liegen die Einschwingzeiten unter der Verschmierungsgrenze (100-150 msec), ist der Einschwingvorgang für die Klangfarbenbestimmung von Musikinstrumenten aus psychoakustischer Sicht als eher gering zu bezeichnen. Dies ist bei nicht-perkussiven Musikinstrumenten der Fall.

*Transiente Töne* sind dadurch charakterisiert, dass der zeitliche Beginn eines Tons nicht mehr wiederkehrt. Der Aufbau von Klängen erfolgt je nach Instrument nach gleichbleibenden zeitlichen Mustern. Die in einem Lernprozess gespeicherten Muster haben einen wesentlichen Anteil am Erkennen von Instrumentalklangfarben.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einschwingvorgänge der Teiltöne zweier unterschiedlich artikulierter Flötentöne im Vergleich.



**Abbildung 7:** Teiltonaufbau (mit Einschwingvorgang) des weich angespielten Flötentons  $g^1$  (aus: J. Meyer 2004, 40)



**Abbildung 8:** Teiltonaufbau (mit Einschwingvorgang) des scharf angespielten Flötentons  $g^1$  (aus: J. Meyer 2004, 40)

#### 1.4 Das *Fourier-Theorem*: Analytische Möglichkeiten

Eine besondere Bedeutung in der Geschichte der Erforschung der Klangfarbe kommt dem *Fourier-Theorem* zu. Die Fourier-Analyse ist die wichtigste und nach wie vor präziseste analytische Methode der Klangfarbenanalyse. Der französische Mathematiker Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) entwickelte im Jahre 1822 die *Fourier-Reihen*, wonach sich alle Arten von Signalen (auch die in sich vollkommen aperiodischen wie z. B. die Geräusche) als Überlagerung von sinusförmigen Wellen (harmonischen Schwingungen) darstellen (approximativ).

mieren) lassen. Dies eröffnete der modernen Akustik neue Möglichkeiten in der Analyse und Messung von Schwingungen und ihren Teilschwingungen – was ja einer Klangfarbenanalyse auf akustischer Ebene gleichkommt. Auch die elektronische Klangerzeugung (Klangsynthese) ist – bis in die Gegenwart – weitgehend auf den Grundlagen der *Fourier-Reihen* aufgebaut. Die *Fast Fourier Transformation* (FFT) im Computerzeitalter wurde seit den 60er Jahren zur Grundlage jeglicher Software, die Klänge als Spektrogramme und Amplitudenspektren analysiert. Auch die Erzeugung von Klängen, die Klangsynthese, funktioniert nach Fouriers Konzept.

Im 19. Jahrhundert musste Fouriers Theorem von der Überlagerung sinusförmiger Schwingungen sogar als Modell für das Wesen der Wahrnehmung von Klängen erhalten, was zum legendären – und fruchtbaren – Streit zwischen Ohm und Seebeck führte, den Muzzolini (2006, 419-422) beschreibt. Um 1840 wendet Ohm die Fourier-Analyse auf die Akustik an. Dabei ist ein einfacher Ton ein Sinuston. Ohm setzt nun den aus der Fourier-Analyse gewonnenen „mathematischen“ Klangaufbau mit der Wahrnehmung gleich: Zwischen der Überlagerung von Sinusschwingungen und deren Wahrnehmung bestehe eine physiologische Entsprechung, der Wahrnehmungsapparat würde in gleicher Weise arbeiten wie die Fourier-Analyse, so Ohms These. Seebeck kritisiert Ohm und modifiziert dessen Annahme in einigen Punkten deutlich. Seebeck kann anhand von zwei Punkten aufzeigen, dass der Wahrnehmungsapparat nicht dem Fourier-Theorem entspricht: (1) Kombinationstöne und Differenztonen sind nicht im Spektrum nachweisbar, aber hörbar. (2) Die tiefste Teiltonfrequenz eines harmonischen komplexen Tones wird als Grundtonhöhe gehört, während die Teiltöne kaum hörbar sind. Im Spektrum dagegen sind die Amplituden der Teiltöne so deutlich ausgeprägt, dass man sie – nach Ohms Theorie – wohl ebenso deutlich hören müsste.

Von Walter Graf, Franz Födermayr und Werner Deutsch wurden bereits in den 60er und 70er Jahren auf dem *Fourier-Theorem* beruhende Analysemethoden in Form des *Kay-Sonagraphen* eingesetzt – zuerst in musikethnologischen Kontexten. So hat z. B. Walter Graf in seiner Forschungsarbeit „Zur Verwendung von Geräuschen in der außereuropäischen Musik“ (1966) Spektrogramme zur Analyse von durch Perkussionsinstrumente hervorgerufenen Geräuschstrukturen eingesetzt. Die spektrographische Analyse hat sich als eine geeignete Methode erwiesen, um Veränderungen im Spektrum zu untersuchen. Ebenso lassen sich Geräusche näher analysieren. Diese früher „Sonagramm“ und heute „Spektrogramm“ genannten Untersuchungen setzte Franz Födermayr 1971 fort in seiner Forschungsarbeit „Zur gesanglichen Stimmgebung in der außereuropäischen Musik“. Aber nicht nur außereuropäische Musik wurde einer spektrographischen Feinanalyse unterzogen, sondern auch Musik

aus der abendländischen Tradition wurde mit innovativen Fragestellungen dem spektrographischen Röntgenblick zugeführt. Erwähnt sei hier nur Fördermayrs Untersuchung über „Klangliche Ausdrucksgestalten in Beethovens Klaviersonaten“ (1970) sowie Gerda Lechleitners Klanguntersuchung des „Bolero“ von Maurice Ravel unter dem Titel „Klangfarbenetüde“ aus dem Jahre 1989.

Der Ohm-Seebeck-Streit ist ein Symptom für die Dichotomie zwischen Spektrogramm und Hören. Fricke erklärt die Vorteile und Grenzen des Spektrogramms folgendermaßen:

„Überall da, wo es auf die Beobachtung der zeitlichen Veränderungen mehr als auf die Bestimmung der Energie der einzelnen Spektralkomponente in absoluten Maßeinheiten ankommt, ist das Frequenz/Zeit-Diagramm dem Amplituden/Frequenz-Diagramm vorzuziehen. [...] Mit dem Einsatz dieses Verfahrens war es damals möglich, die Höreindrücke durch das Bild zu dokumentieren. [...] Kategorien und Kriterien der Abgrenzung fehlen allerdings weitgehend. So ist die Unterscheidung von Harmonizität und Nicht-Harmonizität der Spektralkomponenten mit diesem Verfahren nicht möglich. Damit entfällt der gesamte Bereich der Untersuchungen über Residualtonphänomene. Die Frage, welche Eigentöne der Glocke an der Entstehung des Schlagtons beteiligt sind, ist nur mit genauer Bestimmung der Frequenz und der Amplitude zu beantworten. Dieses Beispiel zeigt schon, dass gewisse geräuschhafte Erscheinungen, die nicht durch schnelle zeitliche Veränderungen wie bei den mikromodulatorischen Schwankungen der Blasgeräusche entstehen, sondern die durch nichtharmonische Komponenten im Klang zustande kommen, im Bild der Sonagramme nicht erkennbar werden. Auch sind die oben angesprochenen Details der modulatorischen Eingriffe nicht dingfest zu machen. Das gehörmäßig durchaus vom Blasgeräusch zu unterscheidende Streichgeräusch wird z. B. im Sonagrammbild nicht unterschiedlich wiedergegeben. Hier werden Einschränkungen sichtbar, die aber durch die Anschaulichkeit aufgewogen werden.“ (Fricke 2011, 24-25)

Bei der klang- und musikanalytischen Anwendung von Spektrogrammen sind daher folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Der vermeintlich „scharfe“ spektrographische Blick auf den Klang selber wird erst durch eine Unschärfe ermöglicht (Heissenberg'sche Unschärferelation von 1927 bei Wellenphänomenen, die auch die Beobachtung akustischer Phänomene betrifft). Je länger das Zeitfenster des zu „beobachtenden“ Klanges eingestellt ist, umso besser (schärfer) ist die Frequenzauflösung und umso schlechter (unschärfer) die Zeitauflösung im Spektrogramm.



Je kürzer das Zeitfenster ist, umso unschärfer wird die Frequenzauflösung, aber umso schärfer ist die Zeitauflösung. Muzzolini (2006, 522) drückt dies so aus: "Je kürzer ein Zeitsignal, desto größer ist seine Frequenzunschärfe, und umgekehrt, je schärfer ein Signal im Frequenzbereich ist, desto länger dauert es." So hat beispielsweise ein Zeitfenster von 10 msec Länge eine Frequenzauflösung von 100 Hz. ( $1000/10\text{msec} = 100$ ), ein Zeitfenster von 30 msec eine Frequenzauflösung von 33,3 Hz. Eine Frequenzauflösung von 20 Hz weist demnach eine Zeitauflösung von 50 msec auf. Dies ist für die spektrographische Analyse von allergrößter Relevanz, da aufgrund der Fragestellung die Auflösung im Zeit- oder Frequenzbereich vor der Analyse festgelegt werden muss.

- Das („un-)scharfe“ Bild zeigt alles, alle Klanganteile unverdeckt, also so, wie sie nicht gehört werden. Deswegen sind Spektrogramme vieldeutig und müssen erst interpretiert werden.
- Das Spektrogramm unterscheidet nicht zwischen den unterschiedlichen Eindrücken. Welcher Spektralanteil trägt eher zum Tonhöhereindruck (Harmonizität), welcher eher zur Klangfarbe, welcher zum Geräuscheindruck bei? Was wird einzeln gehört (einzelne Teiltöne), was als Summe (als Farbeindruck)? Diese Aspekte müssen erst interpretiert werden.
- Spektrogramme könnten in bestimmten Parametern zu genau sei. Berücksichtigt man dies nicht, könnten sich analytische Artefakte ergeben.
- Die Dichotomie zwischen Spektrogramm und musikalischer Notation, die auf Konventionen beruht, ist ebenfalls mitzudenken.
- Das Spektrogramm selektiert nicht, die Notation und das Ohr dagegen schon. Das Spektrogramm stellt keine Beziehungen zu Vorherigem her, hat kein Gedächtnis, das Ohr schafft dagegen qua Gedächtnis Beziehungen zwischen Ähnlichem und Kontrastierendem. Das Spektrogramm ist schließlich flach, das Ohr hierarchisch.

## **2. Ausweitung der Klangzone im 20. Jahrhundert**

### **2.1 Allgemeines**

„Ausweitungen der Klangzone“ sind keine Erfindung der Musik des 20. Jahrhunderts. Auch in früheren Epochen hat sich die Klangerweiterung auf mehreren Gebieten ereignet.

(1) So wurde z. B. im Instrumentenbau die um die Mitte des 17. Jahrhunderts bereits vollendet entwickelte Violine durch die Verbürgerlichung des Musiklebens um 1800 für größere Säle umgebaut. Der Ton wurde tragfähiger gemacht, aber nicht verändert. Es wurde das alte „Ideal“ hochgehalten, aber erweitert. Der durch Françoise Tourte verstärkte Bogen erforderte schwerere Saiten sowie eine Verstärkung des Korpus, des Stegs und des Bassbalkens. Zur Zeit von Gabriel Fauré (1845-1924) war der „durchgesponnene Ton“ en vogue. Der neue Bogen ermöglichte diesen durchgesponnenen Ton. Also erst der neue Bogen machte es möglich, einen lang anhaltenden Ton zu spielen (aus „Sprache“ wurden „Tongemälde“). Diese neue Spielweise unterschied die französische Musik vorerst von der deutschen, die klarer, „sprachlicher“, prononcierter war als die französische. Man sieht hier fast paradigmatisch die Kontextualität, in der Klang steht – es ist dabei fast unmöglich, ein eindeutiges Ursache-Wirkungsprinzip festzustellen.

Baumaßnahmen dienen auch dazu, den Umfang zu erweitern (Klappen) oder die Chromatik zu ermöglichen (Ventile, Klappen) oder die Dynamik, die Intonationssicherheit und die Modulationsfähigkeit des Tones (Mundstücke) – und somit die Ausdrucksfähigkeit – zu erhöhen.

(2) Im Gegensatz dazu befinden sich progressive Tendenzen, den Klang (oder das Klangideal) zu negieren, zu erweitern, zu verfremden und zu erforschen (Avantgarde als ständige Überwindung von Maßstäben). Es entsteht in gewissen Kreisen so etwas wie eine neues, bewusst anderes Klangideal. Auch dies ist keine „Erfindung“ des 20. Jahrhunderts. So hat es immer wieder klangliche „Revolutionen“ gegeben, wie ein kurzer Abriss der Orchestergeschichte zeigt. Am Ende der Entwicklung steht der Mythos von der „Emanzipation der Klangfarbe“.

### **2.2 Kurzer Abriss der Orchestergeschichte**

Die klangliche Entwicklung soll im Folgenden anhand der Veränderung des Orchesterapparates schlaglichtartig aufgezeigt werden. Die geraffte Rekonstruktion zeichnet dabei eine Entwicklung nach, die sich so auf dem Punkt bringen lässt: Während die Vergrößerung des Orchesterapparates im 19. Jahrhundert dem Aufbau von Klangmassen diente (man denke

etwa an Berlioz oder Mahler), sollen die vielen Instrumente im 20. Jahrhundert kammermusikalische Vielfalt und Differenzierung ermöglichen.<sup>25</sup>

### **Die Entstehung des Orchesters**

Die Entstehung des Orchesters erstreckte sich auf etwa 150 Jahre – von ca. 1600 bis 1750 –, fiel also in eine Epoche, die die sogenannte Spätrenaissance und das Barockzeitalter umfasst.

Um 1600, in der Zeit des Übergangs von der Renaissance (1450-1600) zum Barock (1600-1740), begann die Instrumentalmusik sich immer mehr von der Vokalmusik zu emanzipieren. Waren die ersten Instrumentalstücke noch Übertragungen von Vokalstücken entweder für die Streichinstrumente der Violin- oder Gambenfamilie oder für Blasinstrumente wie Blockflöte, Posaune, Zink, Horn, Trompete oder aber für Saiteninstrumente wie Laute und Tasteninstrumente wie Cembalo oder Orgel, entfalteten sich bald eigene Formen der Instrumentalmusik. Das erwachte Interesse für die Klangfarbe und den Zusammenklang hatte bereits in der Renaissance zunehmende Wirkung auf den Instrumentenbau gezeigt, die Instrumente wurden klanglich aufeinander abgestimmt.

In der Renaissance waren sich Ensembles aus Instrumenten einer Familie und gemischte Ensembles gegenübergestellt. Die enorme Vielfalt verschiedener Instrumente – besonders die Holzblasinstrumente waren in der Renaissance weiterentwickelt worden – zeigt, dass zunehmend auch kontrastierende Klangfarben geschätzt wurden, eine Tendenz, die dann für das Barock typisch wurde. Während der *polyphone* Stil der Renaissance mit ähnlichen Instrumentalklangfarben ausgeführt wurde, änderten sich im Barock Stil und Klangideal: Der *polyphone* Stil verlor an Bedeutung. An seine Stelle trat der *monodische* Stil, bei dem der *Diskant* und der Bass im Vordergrund stehen. Der neue Stil (Generalbass oder *Basso Continuo*) förderte die Entwicklung unterschiedlicher Klangfarben, die Instrumentalklangfarben begannen sich immer mehr zu differenzieren. Es fand so etwas wie die Individualisierung der Musikinstrumente statt.

### **Giovanni Gabrieli, der erste Instrumentalkomponist**

Giovanni Gabrieli (1557-1612), Organist der Markuskirche in Venedig, gilt als der erste Instrumentalkomponist im moderneren Sinn und wird oft als „Vater der Orchestermusik“ bezeichnet. Er war der erste, der in seinen Partituren Instrumentalbesetzungen vorschrieb.

---

<sup>25</sup> Der Abriss verwendet folgende Quellen: Mahling / Becker (1997, 811-830; Gieseler / Mayer (1996, 911-951); Humperdinck (1981, 1-5).

Giovanni Gabrieli's „*Sacrae Symphoniae*“ sind eine Sammlung von reinen Instrumentalstücken, die 1597 in Venedig erschien. Diese – noch der Renaissance verpflichtete Musik – übertrug die von den venezianischen Komponisten der Epoche gepflegte Mehrchörigkeit auf zwei Instrumentalchöre („*Chori spezzati*“): einen höheren und einen tieferen, die sich im Raum gegenüberstanden. Der Wechsel der beiden unterschiedlichen Gruppen, die Gegenüberstellung und die Mischung der hellen und dunklen Klangflächen, sowie die *Tutti*-Wirkungen dienten der kirchlichen Prachtentfaltung. Die Besetzung war die folgende:

- erster Chor (helle Klangfarbe): Cornetto (Zink), Altposaune, Altposaune, Tenorposaune;
- zweiter Chor (dunklere Klangfarbe): Viola, Tenorposaune, Tenorposaune, Bassposaune.

Die Posaunen der Renaissance klangen sehr viel schwächer und dünner als heutige, daher stellten Viola und Zink mit den Posaunen eine gleichwertige Stimme dar.

Die neu entstandene Oper in Italien hat die Entwicklung der Instrumentalmusik ebenfalls gefördert und mitgeprägt. Die ersten Orchester im modernen Sinn waren Opernorchester und dienten der Begleitung der Sänger. Die Klangfarben der Instrumente wurden von den Komponisten bewusst eingesetzt und auf die Stimmen der Sänger abgestimmt.

Claudio Monteverdi war der erste, der Spieltechniken wie das *Bogen-Tremolo* (erregter Affekt, erregte Stimmung) und das *Pizzicato* (sich kreuzende Klingen beim Duell) 1624 in seiner kriegerischen Oper „*Combattimento di Tancredi e Clorinda*“ bewusst eingesetzt hat. Das *Tremolo* der Streicher ist seither als Ausdruck einer erregten und gespannten Atmosphäre Teil der orchestralen Praxis.

### **Die „24 Violons du Roi“, das erste feste Orchester**

Nach einer Übergangszeit mit Renaissanceinstrumenten bildete sich Mitte des 17. Jahrhunderts das Barockorchester heraus, in dessen Zentrum die Streichergruppe steht. Arcangelo Corelli (1653-1713) etablierte in Rom einen vierstimmigen Streichersatz (bei großen Festen wurden bis zu 150 Streicher besetzt), während Jean Baptiste Lully in Paris einen fünfstimmigen Streichersatz zur Grundlage seiner Musik erhob. Diese Norm hielt sich in Frankreich bis ins 18. Jahrhundert.

Die regelmäßige Aufführung von Balletten am französischen Hof hatte um 1550 zur Gründung eines festen Ensembles geführt, den „24 Violons du Roi“ (24 Violinen des Königs). Während in Europa Instrumentalensembles eher zufällig zusammengewürfelt wurden – aus Instrumenten, die gerade zur Verfügung standen –, war die Hofkapelle der „24 Violinen“ das erste organisierte Orchester im modernen Sinn. Das bedeutete zweierlei: Erstens handelte es sich

um ein Ensemble mit permanenter instrumentaler Besetzung und zweitens waren die Streicher chorisch besetzt, bildeten also mehrere gleiche Instrumente eine Stimme (spielten z. B. zehn Violinen die Oberstimme). Die Mittellage wurde von drei Violoncello gleicher Stimmung, aber unterschiedlicher Größe realisiert (*cinquième, haute-contre, taille*). Die „24 Violons du Roi“ begründeten den fünfstimmigen Streichersatz. Von 1656 an war Jean-Baptiste Lully nicht nur als Komponist für das Orchester verantwortlich, er hatte auch dafür zu sorgen, dass alle Streicher mit der gleichen Bogenführung spielten. Der Kern der „24 Violons du Roi“ wurde von den 12 Oboen der königlichen *Écurie* (der Abteilung der Hofmusik bestehend aus Oboen, Pommern, Zinken, Trompeten, Posaunen, Trommelflöten) und von den Kammerinstrumenten (Laute, Bassgambe, Blockflöte) des Hofes ergänzt. 1664 nimmt Lully das Horn (Jagdhorn) in das Orchester auf, seit 1680 nehmen die Oboe und das Fagott als erste Holzblasinstrumente, die die Außenstimmen zu verstärken hatten, einen regulären Platz im Streichorchester ein. Der Aufbau des königlichen Orchesters wurde auch auf die französische Oper übertragen. Der „französische“ Orchesterklang blieb in Frankreich lange erhalten und wurde bald an anderen europäischen Höfen nachgeahmt – unter anderem von Karl II. in England mit seinen „four-and-twenty fiddlers“. Die „24 Violons de Roi“ waren der erste Klangkörper mit verdoppelten Stimmen und gemischter Besetzung.

### **Generalbass**

Das Rückgrat der Barockmusik war der Generalbass (*basso continuo*), welcher ein durchgehendes harmonisches Gerüst bildete, einen permanenten Orchesterhintergrund, von dem sich die Melodien abhoben. Der von der Bassstimme ausgehende Generalbass diente der Begleitung der Hauptstimme oder der Vokalparts in Opern oder Oratorien. Daraus ergab sich, dass der Schwerpunkt auf den Außenstimmen lag (Bass und Oberstimme), die von den zwei unterschiedlichen Gruppen des Barockorchesters ausgeführt wurden.

Die *Generalbassgruppe* – Laute, Theorbe, Harfe, Cembalo, Spinett, Orgel, Violoncello, Kontrabass und Fagott – spielte die Bassstimme (Fundamentstimme) sowie die harmonisch wichtigen Stimmen und Akkorde. Natürlich traten diese Instrumente nicht alle gleichzeitig auf: Je nach Gattung trat zum Bass eine Orgel hinzu, wenn es sich um Kirchenmusik handelte (Messe, Kanate, Oratorium), oder ein Cembalo bei weltlicher Musik (Concerto grosso, Oper). Die Harfe, Laute oder Theorbe war vor allem in der frühen Oper anzutreffen.

Die *Melodiegruppe* – Violine, Bratsche, Flöte, Oboe, Trompete – spielte die melodisch führenden Stimmen. Die Streicher mit den Violinen an der Spitze blieben die grundlegende

Gruppe im Orchester. Nahm bis Ende des 17. Jahrhunderts die Viola da gamba eine dominierende Stellung bei den tiefen Streichern ein, wurde sie nun endgültig vom Violoncello verdrängt.

### **Mannheimer Schule: Neue Orchestereffekte**

Der Mannheimer Kurfürst Karl Theodor (1742-1799) unterhielt nicht nur ein hervorragend trainiertes Orchester, sondern versammelte auch eine Reihe von bedeutenden Komponisten an seinem Hof, darunter Johann Stamitz, Carl Stamitz, Franz Xaver Richter, Ignaz Holzbauer und Christian Cannabich.

Im neuen Orchesterstil der Mannheimer stand die Melodie, aus regelmäßigen Takteinheiten (2-Takter, 4-Takter, 8-Takter) zusammengesetzt, im Zentrum, für die Harmonie war die Begleitung zuständig. Von den Mannheimern wurden neue dramatisch-expressive Orchesterspieltechniken entwickelt, die auf ihre Zeitgenossen stark wirkten: klangliche und dynamische Kontraste auf engem Raum, Crescendo und Decrescendo bei gleichbleibender Harmonie, Tremoli, Akkordbrechungen, abrupte Pausen, die Verselbständigung der Hörner und Klarinetten, Vorhaltsmelodik, Seufzermelodik, das Hervorheben des zweiten Themas. Die „Erfindungen“ der Mannheimer ermöglichten eine völlig neue dynamische Skala, die aufgrund der andersartigen Intensität der Tonfarben wiederum neue Kombinationsmöglichkeiten der Orchesterinstrumente bot, so dass sich das Gleichgewicht zwischen Blas- und Streichinstrumenten änderte.

Von der „Mannheimer Schule“ ging eine große Wirkung aus, die bis nach Paris, London und Wien ausstrahlte. Johann Wilibald Gluck, Joseph Haydn und Wolfgang Amadeus Mozart waren die ersten, die die Errungenschaften der Mannheimer in ihren Werken anwandten.

### **Die Auflösung des Generalbasses**

Die um 1750 von Mannheim (Mannheimer Schule) ausgehende Orchesterrevolution unterzog das Barockorchester einem Umbau und führte schließlich zur Etablierung des typischen klassischen Orchesters mit vierstimmigem Streichersatz und doppelt besetzten Holzblasinstrumenten.

*Stilistischer Wandel:* Neu war nun, dass sich im neuen – frühklassischen – Stil alles um die Melodie drehte, die nicht immer in der Oberstimme lag. Alle anderen Stimmen waren der Melodie als Begleitung untergeordnet. Dies führte auch dazu, dass der Generalbass verschwand, die vorher maßgebliche Bassstimme also ihre melodische Bedeutung verlor, während die „neue“ Bassstimme nur noch die Akkorde der Harmonie zu stützen hatte (Fundamentalbass).

*Wandel in der Instrumentation:* Die Melodiestimme konnte nun theoretisch jedem Orchesterinstrument übertragen werden, in der Regel (die meiste Zeit eines Stückes) blieb die Melodiestimme jedoch in der Oberstimme und wurde von den ersten Violinen ausgeführt. Die übrigen Streicher (die zweiten Violinen, Violen mit Violoncelli und Kontrabässen) übernahmen zunehmend die harmonische Funktion der Generalbassgruppe. Die früheren Generalbassinstrumente, z. B. das Cembalo, blieben noch bis Ende des 18. Jahrhunderts erhalten, vor allem in der Oper und im Oratorium (Orgel) zur Begleitung des rezitativischen Gesanges. Die zwei bis vier Hörner und die zwei Klarinetten unterstützten die Streicher bei der Bewältigung der vom Generalbass übernommenen harmonischen Aufgaben.

Im Mittelpunkt des „klassischen Orchesters“ stand nach wie vor das chorische Streicherensemble – jedoch mit veränderten Funktionen. Dagegen bekamen die Bläser eine besondere Bedeutung: Sie heben sich nunmehr als charakteristische Farben von der Streichergrundierung ab, sie alternieren mit den Streichern und ergänzen die Streicher zu einer neuen Mischklangfarbe.

### **Romantische Epoche**

Hatten im Orchester des 18. und frühen 19. Jahrhunderts die Holzbläser an Bedeutung gegenüber den Streichern gewonnen, so waren es im weiteren Verlauf des 19. Jahrhundert die Blechbläser, die infolge einer Erweiterung der spieltechnischen Möglichkeiten (Chromatisierung) enorm an Bedeutung gewannen. Im Verlauf des 19. Jahrhundert strebten die Komponisten immer mehr danach, die klangliche Eigenart der Holz- und Blechbläser zu betonen. Diese Tendenz führte dazu, dass jedes Blasinstrument drei- oder vierfach besetzt wurde. So wurde es möglich, einen homogenen drei- oder vierstimmigen Satz in einer Klangfarbe darzustellen: Die beiden Oboen wurden durch das Englischhorn ergänzt, die beiden Klarinetten durch die Bassklarinette, die beiden Trompeten durch eine dritte und vierte Trompete, die drei Posaunen durch die Basstuba oder Kontrabassposaune.

Das verdoppelte Hörnerpaar hatte sich seit Beethoven längst etabliert, ebenso die Piccoloflöte, die zu den beiden Flöten hinzugetreten war, und das Kontrafagott, das die beiden Fagotte ergänzte. Piccoloflöte und Kontrafagott stellten aber keine Ergänzung des Tonsatzes dar, sondern hatten oktavierende und verstärkende Funktion. Der Einsatz der Bassklarinette trieb des Fagott zudem in die solistische Tenorlage.

Parallel zu dieser Entwicklung verlief eine Aufspaltung des seit der Klassik üblichen vierstimmigen Streichersatzes in immer mehr Einzelstimmen.

Die Zunahme der Orchesterinstrumente und die Vergrößerung des Klangkörpers waren selten auf Lautstärken-Effekte ausgerichtet. Vielmehr dienten sie der Erzeugung spezifischer Klangfarben und Klangmischungen. Die Klangfarbe (*timbre*) als wesentliches Element musikalischer Gestaltung rückte immer weiter ins Zentrum des Geschehens, eine Tendenz, die sich im 20. Jahrhundert verstärkte.

### **Hector Berlioz' Requiem als ein Höhepunkt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts**

Die Erweiterung des Instrumentariums erreichte in Hector Berlioz' „Grand messe des morts“ (Requiem) 1837 einen Höhepunkt, der später nur noch von Mahlers VIII. Symphonie („Symphonie der Tausend“) und Arnold Schönbergs „Gurreliedern“ übertroffen wurde.

Berlioz' Requiem verlangte ein riesiges Hauptorchester aus 108 Streichern und 16 Pauken. Dieses wurde durch vier Fernorchester mit je vier Trompeten und Posaunen und zwei bzw. vier Tuben ergänzt. Dazu kamen noch 200 Chorsänger. Berlioz führte Tuben ins Orchester ein, die den vormals dreistimmigen Posaunensatz zur Vierstimmigkeit ergänzten. Auch die Harfe ist seit Berlioz permanentes Mitglied des Symphonie- und Opernorchesters.

### **Das 20. Jahrhundert**

Das Symphonie- und Opernorchester ist im 20. Jahrhundert durch folgende Tendenzen geprägt:

- Emanzipation der Klangfarbe,
- Aufnahme von Geräuschen in das Repertoire von Orchesterfarben,
- Emanzipation des Rhythmus,
- Aufwertung und Erweiterung der Schlaginstrumente,
- Aufnahme von außereuropäischen Instrumenten in das Ensemble,
- elektronische Instrumente,
- Tendenz zu freien Ensembles verschiedener Besetzung,
- große Orchesterapparate mit einer Anhäufung von vielen Instrumenten – vor allem von Schlaginstrumenten –, die im 20. Jahrhundert nicht der Klangmassierung, sondern der Klangdifferenzierung dienen, weil KomponistInnen kammermusikalisch differenzierte Wirkungen anstreben (siehe z. B. Anton v. Webern, Orchesterstücke op. 6, 1910),
- Fortsetzung der Tendenz der klanglichen Differenzierung durch „erweiterte“ Spieltechniken.



### 2.3 Von der frühen „Emanzipation der Klangfarbe“

Bereits im 19. Jahrhundert hat sich langsam ein Bewusstsein für den musikalischen Instrumentalklang ausgebildet, was als besonders innovativ empfunden wurde. Das Ergebnis dieser neuen Perspektive waren systematische Lehrbücher über Instrumentation: „Zu keiner Zeit der Musikgeschichte hat man so viel von Instrumentation gesprochen, als es heutzutage geschieht“ – mit diesen Worten beschreibt Hector Berlioz in seinem Vorwort der 1844 in Französisch erschienenen Instrumentationslehre (deutsche Übersetzung 1864) das Entstehungsumfeld seines als „vollständig“ apostrophierten Lehrbuchs „zur Erlangung der Kenntnis aller Instrumente und deren Anwendung, nebst einer Anleitung zur Behandlung und Direction des Orchesters.“ Berlioz hat mit seinem „Grand traité d'instrumentation et d'orchestration modernes“ eine neue Art von Lehrbüchern begründet, deren erstes Interesse es ist – im Gegensatz zu Kontrapunkt- und Harmonielehrebüchern – nicht retrospektiv-zusammenfassend zu sein, sondern zeitgemäß und modern. Solcherart ausgerichtete Instrumentationslehren geben den Stand der Instrumente, Instrumenatationstechniken und das Klangideal ihrer Entstehungszeit sehr gut wieder. Berlioz' Instrumentationslehre wurde 1904 von Richard Strauss aktualisiert; der Organist Ch. M. Widor schrieb unter dem Titel „Die Technik des modernen Orchesters“ – ebenfalls 1904 – ein Supplement zu Berlioz' Instrumentationslehre und begründete die Ergänzung wie folgt.

„Im Laufe der letzten fünfzig Jahre ist die Technik der meisten Instrumente erheblich vervollkommen worden und zugleich sind der orchestralen Tonmalerei Klangfarben zugewachsen, die man vordem nicht ahnen konnte. Wer daher heute, nachdem er Berlioz' Instrumentationslehre studiert, von der Theorie zur Praxis übergehen will, stößt nur zu bald auf Unzulänglichkeiten und Lücken, welche das Alter des Buches bezeugen.“ (Widor 1904, III)

Wenn man die bekanntesten nimmt, sind seit Berlioz bis in die unmittelbare Gegenwart an die 60 Instrumentationslehren erschienen, die sich wegen ihrer jeweiligen Aktualität gut als Quellen für Fragestellungen um den Instrumentalklang oder die Spieltechniken eignen. Die aktuellste stammt von Ertuğrul Sevsay und ist unter dem Titel „Handbuch der Instrumentationspraxis“ 2005 veröffentlicht. Praxis, Handbuch und Technik werden oft im Titel thematisiert, was bedeutet, dass es sich hierbei – im Gegensatz zu Tonsatzlehren – weniger um eine Theorie als vielmehr um eine aus Erfahrung gewonnenen Ausübung geht.

## 2.4 „Emanzipation der Klangfarbe“ im 20. Jahrhundert

Im 20. Jahrhundert ist dreierlei zu beobachten: (1) Nicht nur der Klang an sich, sondern besondere Aspekte des Klanges gewannen an Bedeutung und wurden immer mehr zu eigenständigen Elementen in der Komposition. Klangliche Aspekte hatten sich verselbstständigt und von Tonhöhe, Rhythmus und Lautstärke „emanzipiert“. (2) Diese neuen, eigenständigen Aspekte wurden von Anfang an mit Farben in Verbindung gebracht und oft unter dem sehr breiten Begriff „Klangfarbe“ („Emanzipation der Klangfarbe“) zusammengefasst. (3) Die „Emanzipation der Klangfarbe“ und Erweiterung der Klangmittel bedingen sich gegenseitig.

Im 20. Jahrhundert, besonders in der zweiten Hälfte, haben Komponistinnen und Komponisten der Musik eine große Anzahl an neuen Klangquellen erschlossen, so dass man sagen kann, dass die Klang- und Spieltechniken des 19. Jahrhunderts nur mehr einen Teil des gesamten Spektrums ausmachten. Oft wird gesagt, dass keine andere Periode eine so gewaltige Entwicklung neuer Klang- und Spieltechniken gesehen (oder besser gehört) habe. Dies mag damit zu tun haben, dass sich seit Beginn des Jahrhunderts die Spannung zwischen theoretischen Klangvorstellungen und tatsächlichen Klangmöglichkeiten wie ein roter Faden durch das gesamte Jahrhundert zieht. Der Komponist und Pianist Ferruccio Busoni hat sein Unbehagen über die begrenzten Möglichkeiten des vorhandenen Tonmaterials 1907 so ausgedrückt:

„Wir haben die Oktave in zwölf gleich voneinander entfernte Stufen eingeteilt, weil wir uns irgendwie behelfen mußten, und haben unsere Instrumente so eingerichtet, daß wir niemals darüber oder darunter oder dazwischen gelangen können. Namentlich die Tasteninstrumente haben unser Ohr gründlich eingeschult, so daß wir nicht mehr fähig sind, anders zu hören als nur im Sinne der Unfreiheit. Und die Natur schuf eine unendliche Abstufung – unendlich! Wer weiß es heute noch? Und innerhalb dieser zwölfteiligen Oktave haben wir noch eine Folge bestimmter Abstände abgesteckt, sieben an der Zahl, und darauf unsere ganze Tonkunst gestellt. Was sage ich, eine Folge? Zwei solche Folgen, die Dur- und Moll-Skala. Wenn wir dieselbe Folge von Abständen von einer anderen der zwölf Zwischenstufen aus ansetzen, so gibt es eine neue Tonart, und sogar eine fremde! Was für ein gewaltsam beschränktes System diese erste Verworrenheit ergab, steht in den Gesetzbüchern zu lesen: wir wollen es hier nicht wiederholen.“ (Ferruccio Busoni 1983 [1907], 72-73)

Busoni, der sich in weiterer Folge auf die Natur beruft,<sup>26</sup> die fortschreitet, sich ändert und menschliche Systeme bei näherer Reflexion mitunter als zurückgeblieben entlarvt, schlägt angesichts der eben beschriebenen „Zwangslage“ vor:

„Ich glaube, daß die Dur- und Moll-Tonart und ihr Transpositionsverhältnis, daß das „Zwölftonsystem“ einen solchen Fall von Zurückgebliebenheit darstellen. [...] Ich habe den Versuch gemacht, alle Möglichkeiten der Abstufung der Siebenfolge zu gewinnen, und es gelang mir durch Erniedrigung und Erhöhung der Intervalle, 113 verschiedene Skalen festzustellen. Diese 113 Skalen (innerhalb der Oktave C-c) begreifen den größten Teil der bekannten „24“ Tonarten“, außerdem eine Reihe neuer Tonarten von eigenartigem Charakter. [...] Welche Reichtümer sich damit für den melodischen und harmonischen Ausdruck dem Ohr öffnen, ist nicht sogleich zu übersehen. [...] Mit dieser Darstellung dürfte die Einheit aller Tonarten endgültig ausgesprochen und begründet sein.“ (Ferruccio Busoni 1983 [1907], 75-76)

Busonis Lösung, um zwischen die als enges Korsett empfundenen 12 Töne zu gelangen, lag in einem Sechsteltonsystem, das entweder aus zwei um einen Halbton entfernten Dritteltonreihen oder drei um einen Drittelton entfernte 12-Ton-Reihen gebildet wird. Dieses System aus 36 Tönen innerhalb der Oktave ist wie alle vergleichbaren Mikrointervallsysteme reine Theorie geblieben – vor allem wegen der spieltechnischen Unmöglichkeit auf traditionellen Instrumenten. Obwohl Busoni von neuen melodischen und harmonischen Möglichkeiten spricht, fesseln ihn die „Tonarten von eigenartigem Charakter,“ die möglich werden. Könnte man diesen auf einer weit getriebenen Differenzierung beruhenden „eigenartigen Charakter“ auch als Klangfarbe bezeichnen? Hat Busoni das Neue gespürt, es aber noch mit den „alten“ Kategorien der Melodie- und Harmoniebildung in Zusammenhang gebracht? Woher „wusste“ Busoni, dass „Tonarten mit eigenartigem Charakter“ entstehen, er hat sie ja nicht gehört, da es kein Instrument gab, auf dem sie spielbar waren (er hätte sie allerdings singen können). Das bedeutet, dass Busoni den mit der Differenzierung verbundenen Klangcharakter in seiner Vorstellung gehört, vorweggenommen hat. Abgesehen davon, dass die Entstehung von neuen musikalischen Stilen, Spielarten und Klängen oft im Dunkeln liegt, könnte man an dieser Stelle drei Gesetzmäßigkeiten ableiten, nach denen „neue Klänge“ entstehen (nur von Klängen ist hier die Rede, nicht von Kompositionen):

---

<sup>26</sup> Dass sich Theoretiker und Komponisten zur Begründung ihrer Tonsysteme immer wieder auf die Natur berufen haben, ist nichts Neues. Die daraus resultierenden Systeme waren unterschiedlich, wie Busoni, Schönberg, Webern, Hindemith, Cowell zeigen, um nur einige wenige anzuführen.

- Der Klang entsteht in der Vorstellung des Komponisten oder der Komponistin. Sie muss erst klanglich realisiert werden, was nicht immer möglich ist.
- Klänge aus dem Alltag und aus der Natur werden in die Musik integriert. Dies bringt die Einbeziehung des Geräusches in die Musik mit sich, wie es Filippo Tommaso Marinetti 1909 in seinem „Futuristischem Manifest“ gefordert hat. 1949 griff Pierre Schaeffer futuristisches Gedankengut auf, verfeinerte es wesentlich und führte unter dem Begriff „Musique concrète“ Alltagsgeräusche als Ausgangsmaterialien für kompositorische Prozesse in die Musik ein.
- Klänge werden von KomponistInnen gemeinsam mit InstrumentalistInnen durch Experimentieren in einer Art Diskurs- und Laborsituation entwickelt. In diesen Bereich gehören sicherlich die erweiterten Spieltechniken.

Im Unterschied zu Ferruccio Busoni hat Arnold Schönberg, vier Jahre später, am Schluss seiner Harmonielehre die Klangfarbe (als Fortsetzung der Harmonik?) sehr wohl, wenn auch noch als Utopie, ins musikalische Spiel gebracht. Dass Schönberg bereits 40 Jahre vor Licklider (siehe Kapitel 1.2.2) von „Dimensionen“ der Klangfarbe spricht, deren eine die „Klanghöhe“ sei, die andere die Klangfarbe, ist zumindest bemerkenswert. Der Unterschied zu Licklider, der von „multidimensional dimension“ spricht, während es bei Schönberg zwei Dimensionen sind, ist natürlich evident:

„Ich kann den Unterschied zwischen Klangfarbe und Klanghöhe, wie er gewöhnlich ausgedrückt wird, nicht so unbedingt zugeben. Ich finde, der Ton macht sich bemerkbar durch die Klangfarbe, deren eine Dimension die Klanghöhe ist. Die Klangfarbe ist also das große Gebiet, ein Bezirk davon die Klanghöhe. Die Klanghöhe ist nichts anderes als Klangfarbe, gemessen in eine Richtung. Ist es nun möglich, aus Klangfarben, die sich der Höhe nach unterscheiden, Gebilde entstehen zu lassen, die wir Melodien nennen, Folgen, deren Zusammenhang eine gedankenähnliche Wirkung hervorruft, dann muß es auch möglich sein, aus den Klangfarben der anderen Dimension, aus dem, was wir schlechtweg Klangfarbe nennen, solche Folgen herzustellen, deren Beziehung untereinander mit einer Art Logik wirkt, ganz äquivalent jener Logik, die uns bei der Melodie der Klanghöhen genügt. Das scheint eine Zukunftsphantasie und ist es wahrscheinlich auch. Aber eine, von der ich fest glaube, dass sie sich verwirklichen wird. [...] Klangfarbenmelodie! Welch feine Sinne, die hier unterscheiden, welcher hochentwickelte Geist, der an so subtilen Dingen Vergnügen finden mag! Wer wagt hier Theorie zu fordern!“ (Schönberg 1911, 503-504)

Neu war der Gedanke, dass es möglich sein müsste, nur Klangfarben aufeinander zu beziehen, wobei nach Schönberg ganz bestimmte Klangfarben-Folgen (oder -Reihen) auch ohne die Dimension der Tonhöhe eine musikalische Sinneinheit bilden müssten, also etwas, das durch eine Art Logik zusammengehalten wird, eben eine „Klangfarbenmelodie“. Geht man davon aus, dass Melodien Eigenschaften wie Einfachheit, Fasslichkeit und Deutlichkeit zugeschrieben werden, ist Schönbergs Forderung, eine „Klangfarbenmelodie“ mit aufeinander bezogenen Klangfarben zu erreichen, denen keine eindeutigen Eigenschaften zugeschrieben werden können, tatsächlich utopisch. Ob Schönbergs „Zukunftsphantasie“ (als Melodie) im weiteren Verlauf der Musikgeschichte verwirklicht werden konnte, ist daher wohl eher zu bezweifeln. Jedenfalls wurde im 20. Jahrhundert mit den Mitteln einer weiterentwickelten Instrumentation sowie der Entwicklung erweiterter Spieltechniken auf mannigfaltige Art experimentiert. Im Grunde hat Schönberg selbst bereits zwei Jahre vor der geforderten „Klangfarbenmelodie“, nämlich 1909, im dritten seiner Orchesterstücke op. 16, das den vielsagenden Titel „Farben“ trägt (UA 1912), einen nachdrücklichen Hinweis auf die Möglichkeiten von eventuellen „Klangfarbenmelodien“ geliefert.

## 2.5 Ausweitung der Klangdimensionen

Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts theoretisch geforderte „Ausweitung“ der klanglichen Mittel ist zu einem Prozess geworden. Ausweitung der Klangdimensionen meint die Verwendung neuer Klänge in der Musik, die Ausweitung des gesamten Hörbereichs in der Musik, des „bewussten“ Hörbereichs. Das heißt: Klanganteile, die es vorher möglicherweise auch schon gegeben hat, werden verstärkt (als Material) in die Musik integriert. Da die Klangparameter nicht unabhängig voneinander sind, hat sich die Bandbreite der einzelnen Parameter differenziert und erweitert, wie es in der Notation sichtbar wurde. Dieser Entwicklungsprozess, den man, auf einige wesentliche Punkte reduziert, folgendermaßen zusammenfassen könnte, hat allerdings bereits im 19. Jahrhundert eingesetzt:

- 1) Ausweitung des verwendeten Tonumfangs: Tonhöhen in extremen Lagen werden verwendet.
- 2) Ausweitung der Dynamik: In P.I. Tschaikowskij's 6. Symphonie op. 74 kommt beispielsweise im 1. Satz, Takt 160, ein **pppppp** vor; in G. Ligetis Klavieretüden Nr. 13. und 14. sind sogar bis zu **8 f** zu finden.
- 3) Ausweitung der Harmonik: Sie führt zu ungewöhnlichen Zusammenklängen, Mikrointervallen, Spalt- und Schmelzklängen, Klangmixturen, Bi- und Polytonalität, musikalischen Collagen, Überlagerung von Stilen (Polystilistik) etc. Die „Emanzipation der Dissonanz“

(Schönberg 1957, 189) ist eine Voraussetzung für die Erweiterung der harmonischen Mittel. Eine Verdichtung der Dissonanzen hat Auswirkungen auf die *Schärfe* und die *Rauhigkeit*, was wiederum Auswirkungen auf die Klangfarbe hat.

- 4) Ausweitung der Klangfarben: Neue Klangfarben ergeben sich auch aus den Punkten 1-3, da die Parameter voneinander abhängig sind (vgl. Kapitel 1.2.2).
- 5) Ausweitung der Orchesterbesetzung durch neue Instrumente, besonders im Bereich des Schlagzeugs und der Percussion.
- 6) Einsatz elektronischer Mittel und Instrumente.
- 7) Steigerung der Differenzierung durch Einbeziehung mikrotonaler Intervalle und aller Arten von *Glissando*.
- 8) Einsatz erweiterter Spieltechniken, die vor allem den Zweck haben, neue spektrale Bereiche für die Musik zu erschließen. Dazu gehören Geräusche, die aufs Feinste dosiert und in verschiedenen Graden mit Tonhöhen vermischt auftreten.
- 9) Am Ende steht die Idee eines Kontinuums zwischen den verschiedenen Klangfarbendimensionen. Thies bezieht sich im folgenden Zitat auf Karlheinz Stockhausen, der die Aufhebung realer oder imaginärer Demarkationslinien zwischen den Klängen öfter als „Klangkontinuum“ bezeichnet hat. Man könnte auch von „Klangfarbenglissando“ sprechen:

„Besonders wichtig war der Gedanke, die vorgegebenen Instrumentalklänge aufzugeben, an ihrer Stelle Klänge selbst zu komponieren und das Gesamtkontinuum der Klangfarben – aus dem die Klänge der herkömmlichen Musikinstrumente nur Ausschnitte bilden – in die Komposition einzubeziehen. [...] In diesem Kontinuum kommt den Geräuschen wesentlich größere Bedeutung zu als in der traditionellen Musik. Die Vorherrschaft der Klänge mit eindeutig bestimmbarer Tonhöhe wird in der Musik des 20. Jahrhunderts angefochten; auch die stärkere Verwendung von Klängen mit zeitlich veränderlicher Tonhöhe trägt hierzu bei.“ (Thies 1982, 13)

Stockhausen versuchte mit elektronischen Mitteln die Utopie des „Klangkontinuums“ unter anderem in seinem Stück „Kontakte“ (1958-60) für elektronische Klänge, Klavier, Schlagzeug und Klangregelung zu verwirklichen. Seine Methode war es, die Klangfarbe dem seriellen Denken entsprechend zu quantifizieren, indem er die einzelnen Parameter mit elektronischen Geräten reguliert. Die Regulation wurde dem seriellen Denken entsprechend notiert und vorgegeben. Das Produkt waren Klangfarbenänderungen. Interessant dabei ist die Ähnlichkeit des Denkens zwischen den wissenschaftlichen KlangfarbenanalytikerInnen, die die Klangfar-

be in Parameter zerteilen und skalieren, um sie zu analysieren, und dem Komponisten, der die skalierten Parameter der Klangfarbe zu einer Klangfarbe zusammensetzt.

## 2.6 Funktion von Klangfarbe in Kompositionen

Welche Bedeutung oder besser Funktion Klangfarbe in verschiedenen Epochen, Stilen und Gattungen sowie bei verschiedenen KomponistInnen in einem Werk annehmen kann, zeigt folgender als rein theoretisch zu verstehender Versuch einer Einteilung. In der musikalischen Wirklichkeit überlappen und vermischen sich die Funktionen. Diese Einteilung ist eine Erweiterung der von Jens Markus Engel (2005, 7; <http://audio.uni-lueneburg.de/arbeiten-texte.php#Klangkomposition>, letzter Zugriff am 10.02.2013) aufgestellten Skala, nach der Klangfarbe eine verschieden wichtige Bedeutung (oder Funktion) in einem Musikstück einnehmen kann. In diesem etwas statischen Raster ist die durchaus schwierige Frage zu stellen, wo die Spieltechniken, die Klangfarben bilden, einzuordnen wären.

- Klangfarbe hat keinerlei eigenständige Bedeutung oder Funktion.
- Klangfarbe unterstreicht die von anderen Parametern gebildete Struktur.
- Klangfarbe wird zu einem eigenen, aber untergeordneten Parameter neben anderen.
- Klangfarbe wird zu einem gleichberechtigten Parameter neben anderen.
- Klangfarbe übertrifft die anderen Parameter an Wichtigkeit.
- Klangfarbe hat strukturbildende Funktion.

Klangfarbe und Klang sind bei der letzten Gruppe der einzige Gegenstand der Komposition. Ein Klang wird als Prozess mit kompositorischen Mitteln nachgebaut. Mikrozeitliche Bereiche werden relevant und ausnotiert. Ein Klang wird bis in die kleinsten Verästelungen ausgelotet und nachgebaut. Strukturen werden verwendet, um einen Klang zu bauen: „Klangfarbe als hauptsächliches konstitutives Element“ (Engl 2005, 7) der Komposition. Im 20. Jahrhundert wurden vier Kompositionsstrategien entwickelt, die mit diesem letzten Punkt eine hohe Übereinstimmung aufweisen:

- 1) Die „Spektralmusik“ (Musique spectrale), die sich 1973 in Paris unter Schülern der Messiaen-Klasse gebildet hatte, zählt zu diesen Strategien. Gründungsmitglieder dieser sich als „Schule“ verstehenden Gruppe<sup>27</sup> sind unter anderem Gérard Grisey, Tristan Murail und Michael Levinas (vgl. Wilson 1988, 33). Stilbildend wirkte der aus sechs Instrumen-

---

<sup>27</sup> Grisey charakterisiert die Gruppe folgendermaßen: „Wir sind Musiker und unser Modell ist der Klang und nicht die Literatur, der Klang und nicht die Mathematik, der Klang und nicht das Theater, die bildenden Künste, Quantenphysik, die Geologie, Astrologie oder die Akupunktur“ (Gérard Grisey: La musique: le devenir des sons. Zitiert nach: Wilson 1988, 32).

talstücken bestehende Zyklus „Les Espaces Acoustiques“ von Gérard Grisey, der zwischen 1974-1986 entstanden ist. Das Gemeinsame der sechs Stücke, deren Besetzung von einer Bratsche solo im ersten bis zum großen Orchester im letzten Stück stetig wächst, ist das Teiltonspektrum sowie der Gedanke der Periodizität. Klangliche und formale Prozesse werden von der Teiltonreihe<sup>28</sup> abgeleitet.

- 2) Die sich meist auf einen Ton oder Klang konzentrierenden Stücke Giacinto Scelsi verwirklichen eine ganz andere Art, den Ton (oder Klang) als einzigen Gegenstand einer Komposition ins Zentrum zu rücken. Als frühe Beispiele seien hier sein Orchesterstück „Quattro pezzi per orchestra (ciascuno su una nota)“ von 1959 und sein Streichquartett Nr. 4 von 1964 angeführt.
- 3) In Helmut Lachenmanns akribisch ausnotierten Kompositionen, als *Musique concrète instrumentale* etikettiert, ist der Prozess des Erzeugens von Klang bei der Ausführung mit einkomponiert. Ein Markierungspunkt von Lachenmanns Weg bildet das Stück für Cello solo „Pression“ aus dem Jahre 1969. Dieses Stück stellt einen ersten Höhepunkt in der Notierung und Anwendung von erweiterten Spieltechniken dar.
- 4) Absolute Gleichberechtigung aller Klänge hat John Cage mit der *all-sound-music* gefordert. Im Gegensatz zu Lachenmann, Scelsi und den Spektralistern, die sehr präzise notieren, verwendet Cage *aleatorische* Notierweisen, die sehr viel Freiraum bieten.

## 2.7 Imagination einer Klangwelt

In einem Interview unter dem Titel „Della composizione: L'invenzione di un mondo sonoro“ (das auch auf Youtube zu finden ist unter <http://www.youtube.com/watch?v=UguIUQnMK-U>, letzter Zugriff am 16.03.2013) fasste der ebenfalls stark an Teiltonspektren und Klangfarben interessierte Komponist Salvatore Sciarrino (geb. 1947) jenen Teil der Klangentstehung in

---

<sup>28</sup> Neu bei den Spektralistern ist, dass die Partialtonreihe als Modell für kompositorische und formale Prozesse dient. Es ist dagegen nichts Neues, dass die Partialtonreihe sehr oft zur Begründung von Tonsystemen herangezogen wurde und dies – auch im 20. Jahrhundert – zu unterschiedlichsten Tonsystemen führte. Interessant ist dabei wohl die Tatsache, dass es Komponisten waren, die sich zur Begründung ihrer theoretischen Systeme auf die Partialtonreihe beriefen, die oft als „Naturtonreihe“ bezeichnet wurde. Damit ließen sich nicht nur Musik- und Tonsysteme einfach und unkompliziert auf die „Natur“ zurückführen, sondern es war sogar möglich, fortschrittliche Tendenzen in der Musikentwicklung aus der Natur des Tones (Grundton mit Obertönen) heraus zu erklären, wie es das folgende Zitat Anton Weberns aus dem Jahr 1933 zeigt: „Nichts Falscheres also als die auch heute immer wieder auftauchende Ansicht, die es immer gab: ‚So wie früher soll man komponieren, nicht so voll Dissonanzen, wie jetzt!‘ – Denn wir stehen vor einer immer fortschreitenden Besitzergreifung des durch die Natur Gegebenen! - Die Reihe der Obertöne ist praktisch als eine unendliche zu bezeichnen. Immer feinere Differenzierungen sind da denkbar, und es ist unter diesen Gesichtspunkten nichts gegen die Bestrebungen der Vierteltonmusik und ähnliches zu sagen -, es ist nur die Frage, ob die heutige Zeit dazu schon reif ist. – Aber der Weg ist völlig richtig, durch die Natur des Tones gegeben. Wir wollen uns also klar werden, daß das, was heute angefeindet wird, ebenso von Natur gegeben ist, wie das, was früher praktiziert wurde.“ (Webern 1960, 16). Webern hielt den Vortrag (1960 publiziert), dessen Ausschnitt hier zitiert ist, am 27. Feb. 1933.



Worte, der als Imagination im Kopf entsteht. Es ist auf alle Fälle erfrischend, einen großen Komponisten von Imagination reden zu hören und nicht von der üblichen – dem pathetischen Geniekult vergangener Tage entstammenden – Inspiration. Sciarrino tritt, wie er sagt, in eine schon fertige Klangwelt ein wie in eine Umwelt, wie in eine Konstruktion, in der er wohnt. Diese organische Imagination am Beginn muss nicht mit dem übereinstimmen, was sich als Ergebnis der Konstruktionstechnik herausbildet. Anstatt die Elemente zusammenzustellen und zu schauen, was dabei herauskomme, mache es Sciarrino umgekehrt. Er stelle sich den Zielpunkt vor und schaue, wie er hingelange. Diese Perspektive verdrehe seiner Meinung nach ein wenig die Art zu komponieren, wie er sie über die Schule oder die Schüler kennengelernt habe. Für ihn komme die klangliche Imagination zuerst:

“L’idea di un pezzo musicale può nascere in qualsiasi modo e spesso può essere anche semplicemente un desiderio o una vaga voglia di avventurarsi attraverso le forme del suono. Però molto spesso, per me più spesso, c’è questa immaginazione di un mondo sonoro, nel quale io entro. C’è come un’ambiente, come un – potremo dire – un pianeta o – come potremo dire – una costruzione dentro la quale io entro e abito. E questa immaginazione diciamo così organica e già formata è per me l’inizio. Non è detto che poi corrisponda all’immaginazione finale, quando poi attraverso – diciamo – la tecnica di costruzione viene a formarsi la configurazione finale. Però è come se io anziché sommare gli elementi e poi vedere che cosa questa somma produce, partissi a rovescio, cioè immaginarsi il punto di arrivo e poi studiarsi come arrivarci. Questo secondo me rovescia un po’ il modo di procedere della composizione così come la conosco io attraverso la scuola o attraverso gli allievi. Per me l’immaginazione sonora è la prima cosa. E che non vuol dire soltanto un suono, un’accordo, ma immaginare proprio il mondo verso il quale tu vai e dentro il quale tu vuoi ... che vuoi visitare e che contiene delle cose che ti attirano e ti danno la voglia di prenderle con te e mostrarle agli altri. [...] Qualche volta ho paragonato questa prima fase un po’ come a strappare al fondo del’Ade qualcosa che non sappiamo bene cos’è, ma portarla fuori alla luce. Qualche altra volta ho usato immagini meno drammatiche e meno soffocanti: C’è di vero che secondo me ..., se non avviene dentro di noi uno sforzo molto forte di superare [...], ma proprio di imboccare i muri, di aprire porte dove non ci sono porte, noi non otteniamo nessun risultato. Un pezzo di musica più o meno non ci serve. Noi abbiamo bisogno di cose che ci sorprendano, che ci rapiscano e che ci trasformino. [...]“ (Transkript der ersten drei Minuten des Interviews, angefertigt von Stephan Reisigl).

## 2.8 Die Bedeutung der Spieltechniken

Grundsätzlich haben sich im 20. Jahrhundert nicht nur der Klang und die Kompositionstechniken gewandelt, sondern auch – mit diesen beiden Punkten in einem tieferen Zusammenhang stehend – der Kompositionsprozess, also die Entstehung von Kompositionen sowie die Rolle der KomponistInnen. KomponistInnen, die innovative Spieltechniken benutzen, können dies nicht ohne die Mitwirkung von SpezialistInnen auf ihren Instrumenten tun. Neue Spielmöglichkeiten, die eine neue Klanglichkeit mit sich bringen, werden – und wurden – oft von InstrumentalistInnen entwickelt. Aber ebenso wie die Weiterentwicklung des Klangs keine Erfindung des 20. Jahrhunderts war (vgl. Kapitel 2.1.), sind viele Spieltechniken, sogar solche mit starkem Geräuschanteil, bereits in den vergangenen Jahrhunderten entwickelt und verwendet worden. Peter Jost (2004, 65) schreibt, dass der Variabilität des Tones kaum Grenzen gesetzt seien und dass sich mit den entsprechenden Instrumenten auch einzelne Spieltechniken verbreiten würden. Jost listet die gebräuchlichsten Spieltechniken der StreicherInnen auf, die als zum Repertoire gehörig betrachtet werden können:

| Bezeichnung                       | Erklärung                                         | Ausführung / Wirkung                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lagenspiel                        | Griffbereich der Finger der linken Hand           | Ausnutzung der spezifischen Klangeigenschaften jeder Saite, insbesondere im Spiel hoher Töne auf tieferen Saiten                                                                                    |
| Bariolage                         | Alternieren zwischen leerer und gegriffener Saite | besonderer Farbwert durch den Wechsel                                                                                                                                                               |
| Doppel-(Tripel-/Quadrupel-)griffe | gleichzeitiges Streichen von zwei bis vier Saiten | bei heutiger Bogengestalt sind nur noch echte Doppelgriffe möglich, bei Tripel- oder Quadrupelgriffen werden tiefere Saiten arpeggiert; ermöglicht mehrstimmiges Spiel und entsprechende Klangfülle |
| Flageolet                         | Klangreduktion auf Obertöne                       | nur schwaches Aufsetzen der Finger an den Teilungspunkten der Saite; es entsteht ein hoher, oft pfeifender Ton                                                                                      |
| Legato                            | gebundenes Spiel                                  | Spielen mehrerer Töne mit einem Bogenstrich                                                                                                                                                         |
| Vibrato                           | Beben des Tones                                   | leichte Bewegung des aufgesetzten Fingers auf der Saite, zur Ausdruckssteigerung benutzt                                                                                                            |
| Ondeggiando                       | An- und Abschwellen des Tones                     | hervorgebracht durch Druckänderung des Bogens                                                                                                                                                       |
| Portato                           | getragenes Spiel                                  | breites, aber nicht gebundenes Spiel                                                                                                                                                                |
| Portamento                        | weicher Übergang                                  | gleitendes Anspielen oder gleitende Intervallverschiebung                                                                                                                                           |
| Glissando                         | gleitender Übergang                               | schnelle, gleitende Auf- oder                                                                                                                                                                       |

|                |                 |                                                                                         |
|----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                 | Abwärtsbewegung                                                                         |
| Pizzicato      | Zupfen          | Anreißen der Saite mit den Fingern                                                      |
| Staccato       | Abstoßen        | deutlich abgesetztes Spiel                                                              |
| Tremolo        | Beben des Tones | schnelle Wiederholung des gleichen Tones, eingesetzt zur dramatischen Steigerung        |
| Détaché        | Abstoßen        | kurzer, kräftiger Ton                                                                   |
| Martellato     | Hämmern         | kurze, sehr kräftige Striche                                                            |
| Spiccato       | Springen        | so genannter Springbogen; kurze, deutlich abgesetzte Töne mit jeweils neuem Bogenstrich |
| Col legno      | mit dem Holz    | Saiten werden mit der Bogenstange gestrichen bzw. geschlagen; raschelder Klang          |
| Sul tasto      | am Griffbrett   | Bogen wird nahe am Griffbrett aufgesetzt; weicher Ton                                   |
| Sul ponticello | am Steg         | Bogen wird nahe am Steg aufgesetzt; harter Ton                                          |
| Con sordino    | mit Dämpfer     | Aufsatz des Dämpfers auf die Saiten; gedämpfter, abgedunkelter Klang                    |

**Tab. 5:** Die gebräuchlichsten Spieltechniken der Streicher (aus: Jost 2004, 65-66)

Ich möchte die obige Liste der gebräuchlichen Streicherspieltechniken, die „ältere“ Musik betrifft, um solche aus dem 20. Jahrhundert ergänzen, die man zu den „modernen“, aber noch durchaus gebräuchlichen Spieltechniken zählen könnte. Es kommen sowohl „ältere“ Spieltechniken als auch solche aus der geläufigen Moderne vor. Als Informationsquelle dient das „Lexikon der Violine“ von Stefan Drees (2004). Aufgrund der enormen Vielfalt an Spieltechniken werde ich mich auf die Violine beschränken. Aber gerade die Violine hat aufgrund der ihr innewohnenden Fähigkeit der Ton- und Geräuscherzeugung sowie der Klangdifferenzierung eine geradezu unendliche – bis zum heutigen Tag nicht abgeschlossene – Vielfalt an Spieltechniken ausgebildet. Dies gilt natürlich für alle StreicherInnen. Daher kann es sich bei der folgenden Auflistung nur um eine Auswahl handeln:

- *Abstrich, Aufstrich*: Die Symbole für Auf- und Abstrich wurden zum ersten Mal von Pierre Baillot (1834) eingesetzt (in der umgekehrten Form von heute).
- *Bariolage* (von lat. *variologium* = Abwechslung): Schnelle Akkordbrechungen auf zwei oder mehreren Saiten, wobei der jeweils höhere Ton auf der tieferen Saite gespielt wird. Dies hat einen Wechsel der Klangfarbe zur Folge (Drees 2004, 73).
- *Bogenvibrato*: „Wie das Vibrato der linken Hand, ist das Bogenvibrato ein willkürlich erzeugtes, periodisches Schwanken der Tonhöhe, das die Qualität eines gespielten Tones belebt, im Gegensatz zu ersterem gehört es jedoch in den Bereich der Bogentechnik. Das

Bogenvibrato war besonders im 17. Jahrhundert in Gebrauch und diente u. a. zur Imitation des Orgeltremulanten.“ (Drees 2004, 122). Hervorgerufen durch kleine Handgelenksbewegungen, wurde das Bogenvibrato durch eine Wellenlinie, durch Punkte mit Bindebogen oder durch die Bezeichnung „tremolo“ in den Noten angezeigt. Das Bogenvibrato war bis zum Ende des 18. Jahrhunderts als Verzierung oder Belebung des Tones üblich. Dann wurde es noch in Verbindung mit dem Vibrato der linken Hand länger angewandt. In der Spätromantik und frühen Moderne kaum verwendet, tauchte es ab 1950 wieder öfter auf (Drees 2004, 122).

- *Col legno battuto* (mit dem Holz geschlagen): Das Anschlagen der Saiten mit dem Holz der leicht gedrehten Bogenstange (*col legno battuto*) ergibt einen trockenen, perkussiven Klang mit geringem Tonhöhenanteil, oft in Verbindung mit dem *Pizzicato* der linken Hand (besonders in virtuoser Literatur, Kammermusik und Orchestermusik). Es handelt sich um einen tonmalerischen Effekt, der bereits 1604 bei Tobias Humes von der *Lyra viol* verlangt wurde. In Ignaz Franz Bibers „Battaglia D-Dur“ (1673) wird dieser Effekt zur Nachahmung der Militärtrommeln – notiert durch Striche im Notentext – ebenso eingesetzt wie in Hector Berlioz’ 5. Satz seiner „Symphonie fantastique“ op. 14 (1830) (Drees 2004, 164).
- *Col legno tratto* (mit dem Holz gestrichen): Diese Spieltechnik ist erst im 20. Jahrhundert ausgebildet worden. So lässt Alban Berg in seiner „Lyrischen Suite“ (1926) im 2. Satz, Takt 45 ff. die Saiten mit dem Holz der Bogenstange streichen. In Arnold Schönbergs Streichtrio op. 45 kommt *col legno geschlagen* und *col legno gestrichen* vor. Luigi Nonos „suoni mobili“ (permanenter Klangfarbenwechsel) sind in seinem Spätwerk „Fragmente-Stille, An Diotima“ (1980) für Streichquartett verwirklicht. Er verwendet alle Spielarten von *gestrichenem col legno* über die Mischung aus Bogenhaaren und Holz (*col legno e crini*) möglichst stufenlos bis zum Streichen mit den Bogenhaaren (Drees 2004, 164).
- *Con sordino* (mit Dämpfer; Aufhebung: *senza sordino*): Der Dämpfer (aus Ebenholz, Elfenbein, Leder, Metall) wird zwischen Steg und Saiten geklemmt, wodurch die Übertragung der Schwingungen von den Saiten auf den Resonanzkörper gedämpft wird. Durch die vergrößerte Masse des Stegs werden die höheren Teiltöne gedämpft (die höheren Teiltöne übertragen weniger Energie auf die Resonanzdecke), so dass ein näselnder, verschleierter, weniger resonanzreicher Klang entsteht.

Dämpfer werden bereits im 17. Jahrhundert von Martin Mersenne (*Harmonie universelle*, Paris 1636/37) beschrieben. Bei Johann Heinrich Schmelzer (*Le memorie dolorose*, 1678)

und J.-B. Lully (*Armide*, 1686) und H. Purcell (*The Fairy Queen*, 1692, II. Akt, Nr. 14) gibt es *con sordino*-Anweisungen zur Darstellung effektvoller Stimmungen und Affekte. Quantz beschreibt Dämpfer als Mittel für den Affekt der Liebe, für Zärtlichkeit, für Schmeichelei und für Traurigkeit, aber auch für Raserei und Verzweiflung.

Seit dem 18. Jahrhundert ist diese Spieltechnik auch in der Kammermusik üblich, z. B. in W.A. Mozarts Streichquintett g-Moll, KV 516, 2. Satz, (1789) (Drees 2004, 179).

- *Corda vuota* (leere Saite (engl. *open string*, frz. *corde à vide*): Der Ton, ohne Fingeraufsatz gespielt, unterscheidet sich von gegriffenem Ton durch eine offenere Klangfarbe und ist weniger differenzierbar. Insbesondere in der Kammermusik werden leere Saiten eher vermieden (häufig durch eine Null über der Note bezeichnet) (Drees 2004, 167).
- *Dietro al ponte* (hinter dem Steg): Die Tonerzeugung erfolgt zwischen Steg und Saitenhalter, was einen hohen Geräuschanteil zur Folge hat. Seit C. Pendereckis „Anaklasis“ für Streicher und Schlagzeuggruppen (1959-60) wird diese Spieltechnik – eher selten – eingesetzt (Drees 2004, 188).
- *Filare il suono* (den Ton spinnen): Bezeichnung der Vortragspraxis zur Hervorbringung des gesponnenen Tons, ursprünglich eine Gesangspraxis des 18. Jahrhunderts (Drees 2004, 219).
- *Flageolett*: Durch leichtes Aufsetzen des Fingers auf einen Schwingungsknoten der Saite, der exakt getroffen werden muss (theoretisch jeder Schwingungsknoten, praktisch der in der Nähe des Sattels), gerät die Saite nur in Teilschwingungen, wobei der erste Teilton nicht schwingt, die Hälfte, zwei Drittel, drei Viertel der Saitenlänge usw. dagegen schon. Das Ergebnis ist ein flötenartiger Ton. Diese Spieltechnik ist nach der Schnabelflöte (Flageolett) benannt.

*Flageolett* ist seit dem 18. Jahrhundert für die Violine belegt: Jean-Joseph Cassanéa de Mondonville notierte es in seinen Sonaten „Les sons harmoniques“ op. 4 (1738), dann auch L'Abbé (1761). L. Mozart lehnt *Flageolett* laut seiner „Violinschule“ (1756) in Melodien ab. L. Spohr, Ferdinand David (1863) sahen *Flageolett* als gute Intonationsübung. Im 19. Jahrhundert galt es Ausdruck des Virtuositums (Paganini), während es im 20. Jahrhundert zum Ausdruck des Fragmentarischen wurde – der zarte Klang als zerbrechliches Gebilde galt (Drees 2004, 220). Das *Flageolett* wird in unterschiedliche Typen ausdifferenziert:

*Natürliches Flageolett*: Es wird durch hohle eckige Notenköpfe an der Griffstelle (oft zusätzlich mit Klang) oder mit „<sup>o</sup>“ über der Note notiert.

*Flageolettglissando*: Bei ihm gleitet der Grifffinger leicht über die Saite, so dass alle natürlichen Flageoletttöne erzeugt werden. Ein Beispiel findet sich in der Einleitung von I. Strawinskijs „Feuervogel“ (1910).

*Künstliches Flageolett*: Es ist nicht in der Teiltonreihe der leeren Saiten enthalten. Es entsteht durch festes Aufsetzen eines Fingers und leichtes Aufsetzen des anderen.

*Doppelgriff-Flageolett*: Dieses ist ein gleichzeitiges *Flageolett* auf zwei Saiten (natürliches und / oder künstliches Flageolett).

- *Flautando, flautato*: Diese Spieltechnik besteht im Anstreichen der Saiten am Griffbrett, durch welches flötenartige weiche Töne entstehen, bei denen die für Streichinstrumente typischen geradzahligten Teiltöne fehlen. Oft wird *flautando* mit dem Spiel *sulla tastiera* (*tasto*) gleichgesetzt, es ist gegenüber diesem zusätzlich durch geringeren Bogendruck und hohe Streichgeschwindigkeit ausgezeichnet. Wir finden es vor allem im Spätwerk von L. Nono (Drees 2004, 224).
- *Glissando* (gleitend): Zwei Töne werden gleitend verbunden, wobei das Gleiten hörbar im Zentrum steht. Je weiter beide Töne voneinander entfernt sind, desto schneller muss glissandiert werden. Das *Glissando* wird durch einen Strich oder die Bezeichnung „*gliss*“ notiert. Es ist dem *Portamento* verwandt.

Das *Glissando* findet sich beispielsweise in B. Bartóks, 6. Streichquartett Sz 114, 2. Satz T. 93- 97. Nach 1950 wird das *Glissando* häufig eingesetzt, so etwa auch in „Threnos“ für 52 Streicher (1960), wo C. Penderecki *Glissando* mit *Triller* kombiniert. In „Emanationen“ für zwei Streichorchester (1959) bilden verschiedene Glissandobewegungen gleichzeitig einen differenzierten Satz. Iannis Xenakis schreibt zweistimmige *Glissandi* in verschiedene Richtungen mit unterschiedlich raschen Bewegungen für eine Violine in „Dikhtas“ für Violine und Klavier (1979).

- *Pizzicato*: Zur Nachahmung der Zupfinstrumente wird mit dem Zeigefinger der Bogenhand, bei Akkorden auch mit dem Daumen gezupft. Das erste Mal wird *Pizzicato* bei Silvestro Ganassi in der „Regola rubertina“ (1542) erklärt. Bei C. Monteverdi kommt es in „Combattimento di Tancredi e Clorinda“ (1624) vor. Im 17. und 18. Jahrhundert ist *Pizzicato* selten, bei W. A. Mozart dient es nur als Imitation von Zupfinstrumenten („Entführung aus dem Serail“, 1782; „Don Giovanni“, 1787). In L. v. Beethovens Symphonien spielt *Pizzicato* ebenfalls keine Rolle.

Seit 19. Jahrhundert gibt es folgende Arten: *Pizzicato mit der linken Hand mit gleichzeitigem Streichen* (Paganini). Im 20. Jahrhundert kommen weitere *Pizzicatoarten* dazu, darunter

- o das *Bartók-Pizzicato* (starkes Schnalzen der Saite auf das Griffbrett),
  - o das *Pizzicato-Glissando* (auch als Akkorde; siehe zum *Pizzicato-Glissando* z. B. Bartóks 4. Streichquartett Sz 91, 1928; vgl. Drees 2004, 263),
  - o rasches *Pizzicato* vierstimmiger Akkorde als Hin-und-Herbewegung,
  - o *Fingernagelpizzicato*,
  - o *Pizzicato* bei locker aufgesetztem Grifffinger und Zupfen der Saite mit dem Plektrum (Drees 2004, 494).
- *Sul ponticello* (zum Steg): Die Kontaktstelle des Bogens verlagert sich von der Mitte in die Nähe des Stegs. Untere Teiltöne nehmen ab, die oberen zu, ein harter, dünner, geräuschhafter, obertonreicher Klang ist die Folge davon (Drees 2004, 637).
  - *Sul tasto* (über dem Griffbrett): Die Kontaktstelle geht in Richtung Griffbrett. Es entstehen flötenartige, weiche Töne, wobei die für Streichinstrumente typischen geradzahligten Obertöne fehlen. „*Sul tasto*“ wird oft mit der Anweisung „*flautando*“ gleichgesetzt (Drees 2004, 637).
  - *Tremolo* (Zittern): Es besteht in der möglichst raschen Repetition von Tönen während einer vorgegebenen Tondauer. Im 18. und 19. Jahrhundert (z. B. im „Versuch einer gründlichen Violinschule“ von L. Mozart, 1756) war *Tremolo* auch Synonym für *Vibrato*. Es gibt zwei Arten des *Tremolo* beim Violinspiel:  
 Als *Tremolo* der rechten Hand, notiert mit einem mehrfach durch Balken markierten Notenhals oder die Anweisung *Tremolo*, gehört es zur Bogentechnik. Es handelt sich dabei um eine möglichst rasche Aufeinanderfolge kürzester *Détaché*-Striche, die in der oberen Hälfte des Bogens oder an der Spitze ausgeführt werden (Schüttelbewegung des Handgelenks).  
 Das *Tremolo* der linken Hand wird durch mehrfache Balken zwischen den Noten notiert und ist eng mit dem Triller verwandt (rasche Aufeinanderfolge zweier Töne durch Fingerbewegung). Die Repetition erfolgt nicht zwischen zwei benachbarten Tonhöhen (wie beim Triller). *Tremoli* der linken Hand sind selten einstimmig (wie z. B. in C. Debussys Violinsonate). Auch zweistimmiges *Tremolo* ist also möglich (Klangfarbeneffekt) (Drees 2004, 670).

## 2.9 „Extreme“ Spieltechniken im 20. Jahrhundert

„With one notable exception [...], music theorists have directed little attention towards the compositional control of timbre. The primary emphasis has been on harmony and counterpoint. The reason for this probably lies in the fact that most acoustical instruments provide for very accurate control over pitch but provide little in the way of compositionally specifiable manipulation of timbre.“ (Wessel 1979, 45)

Wessels Aussage ist etwas ungenau und in mehreren Punkten zu präzisieren. Die Feststellung, dass MusiktheoretikerInnen – seit jeher – ihr analytisches Augenmerk auf die zur Domäne der Tonhöhe zählende Harmonie- und Linienbildung gerichtet hätten – und es zum Großteil noch immer tun würden – ist in hohem Ausmaß gerechtfertigt. Seine zweite Aussage, dass akustische Musikinstrumente zwar über eine präzise Tonhöhenkontrolle verfügten, jedoch wenig Möglichkeiten der klangfarblichen „Manipulation“ böten, wird zumindest von der tatsächlichen Musikentwicklung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich relativiert – also bereits vor 1979, als Wessel die obige Aussage machte. Im Gegensatz zu MusiktheoretikerInnen haben einige KomponistInnenen verstärktes Interesse an „Klangfarbenmanipulationen“ mit Hilfe von akustischen Instrumenten gezeigt. Ihre Kreativität wurde von den Instrumenten in solcher Weise herausgefordert, dass sie neue Spieltechniken entwickelten, wie es 12 Jahre vor Wessel Bruno Bartolozzi 1967 bereits klar erkannt hatte:

„The fact that these ways of making music are distinct and individual because of the diverse *means* employed signifies, among other things, that traditional instruments have ceased to be the only means at the composer's disposal. Their continued existence in the world of creative composition therefore depends to a very large extent on just what they have to offer the composer, just how much they can rouse his interest and provoke his fantasy. Some composers already show an obvious lack of interest in conventional instruments and have no hesitation in using the most unusual means in an effort to find new sonorities [...]“ (Bartolozzi 1974 [1967], 1).

Im zweiten Kapitel wurde das Anwachsen klanglicher Mittel in der Musik des 20. Jahrhunderts skizziert. Mit dem Anwachsen der Klangmittel ging eine Erweiterung des Klang- und Hörbewusstseins einher, nicht immer in Synchronität. Meist war das Klangbewusstsein der KomponistInnen den instrumentalen Möglichkeiten voraus. Die Frage, die sich hier stellen könnte, ist, ob eine vorhergehende Erweiterung des Klangbewusstseins nötig ist, um erweiterte Spieltechniken möglich zu machen. Diese Frage ist nicht eindeutig zu beantworten. Patricia und Allen Strange versuchen eine Antwort in der ästhetischen Akzeptanz von Klängen zu finden. Bevor sich das Klangbewusstsein geändert habe, mussten in Musik verwendete Klänge bereits außerhalb von Musikstücken ästhetisch akzeptiert sein:

“Before a particular sound could even begin to be dealt with as a compositional resource it had to have been accepted as aesthetically valid apart from any compositional context. In response to the standard aesthetic question ‚When does



an acoustical event become a musical event?’ an answer must be guided by the context in which the event is found“ (Patricia and Allen Strange 2001, xi).

Nachdem sich nun das Klangbewusstsein etwa Mitte des 20. Jahrhunderts geändert habe, würde man klanglichen Ereignissen eine ästhetische Qualität zuschreiben, bevor sie in einem musikalischen Kontext verwendet würden:

„The idea of assigning aesthetic qualities to sonic events before their usage in a composed context is no longer a problem for the current generation of composers. Influences of ‚found object‘ artistic movements and ‚Object Sonore‘ concepts of composers such as Claude Debussy and Anton Webern (which were later developed by Pierre Schaeffer and the musique concrète group) and the works of John Cage have taught us that valid musical expressions can be derived from virtually any sonic resource“ (Patricia and Allen Strange 2001, xi-xii).

Dieses geänderte Klangbewusstsein könnte nun eine theoretische Erklärung für das Anwachsen neuer und „extremer“ Spieltechniken seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts liefern. Heymo Hirschmann (1995, 15) sieht als Grund für die Entwicklung moderner Spieltechniken zwei verschiedene Intentionen, die er am Beispiel des Saxophons aufzeigt: (1) „Vom Zeitgeist unabhängige moderne Spieltechniken“ würden durch die Motivation der Instrumentalisten entstehen, „die Grenzen ihrer spielerischen Fähigkeiten zu versetzen und mit den Möglichkeiten traditioneller Instrumente gleichzuziehen.“ Vorbild für das Saxophon war die schon weit entwickelte Klarinette. Die Spieler suchten auf dem Saxophon nach Spielweisen, um den Tonumfang der „verwandten“ Klarinette zu erreichen. (2) Von den Strömungen der Zeit abhängige Spieltechniken seien im „Expressionismus“ entwickelt worden, der starke Ausdrucksmöglichkeiten auf traditionellen Instrumenten suchte, sowie in der „Avantgarde“ der 60er Jahre, die nach der „Aufhebung aller Regeln“ nach Tonmaterial „auch außerhalb bekannter Skalen“ suchte.

Im Gegensatz zur Menge an neuen Spieltechniken ist die Literatur darüber dünn gesät. Zwei Grundfragen beim Sammeln und Auflisten von erweiterten Spieltechniken sind vielen AutorInnen gemeinsam, nämlich die Frage nach der Definition und der Einteilung: (1) Nach welchen Kriterien könnte man sie definieren? Was sind „erweiterte“ (expanded) oder „extreme“ Spieltechniken? Ab welchem Punkt oder Zeitpunkt beginnt eine Spieltechnik „erweitert“ zu sein? (2) Wie könnte man „erweiterte“ Spieltechniken einteilen? Nach Instrumenten, nach klanglichen oder akustischen Parametern (Dimensionen), nach musikalischen Richtungen oder Stilen, nach KomponistInnen? Bei näherem Hinsehen zeigt sich, dass beide Fragen so sehr ineinander greifen, dass man die eine ohne die andere nicht beantworten kann.

Heymo Hirschmann (1995) hat in seinem wissenschaftlichen Aufsatz „Moderne Spieltechniken in der klassischen Saxophonliteratur – Anfänge und Entwicklung“ operationale Antworten auf diese Fragen gefunden:

„Moderne Spieltechniken auf dem Saxophon sind alle Bedienungsweisen des Instruments, die etwas anderes erzeugen als einen klassischen Saxophonten, und zwar chromatisch über den mit gleichem Ansatz spielbaren Tonumfang des Instruments, und notiert werden müssen, um es zu erzielen“. (Hirschmann 1995, 4)

Als „Arbeitsdefinition“ könnte man diesen Ansatz von Heymo Hirschmann wohl mit Recht auch auf andere Instrumente anwenden. Eine Unschärfe bleibt dabei allerdings, nämlich die Bestimmung, was ein „klassischer Saxophonten“ sei, was für alle Instrumente gelten würde bei Anwendung dieser Definition. Aber derartige Unschärfen sind im Zusammenhang mit Klang und Klangfarbe nichts Unbekanntes, sie gehören zu ihrem Wesen, wie bereits gezeigt wurde. Die Frage, was beispielsweise ein „klassischer“ oder „schöner“ Saxophon- oder Violonten sei, kann wissenschaftlich nicht seriös beantwortet werden. Hirschmann nähert sich der Unschärfe an, indem er die Saxophonklänge mit modernen Spieltechniken (also die „nicht-klassischen“ Spieltechniken) einteilt, und zwar nach klanglichen Kriterien:

- (1) Erweiterung des Tonumfangs: Altissimo, Mikrointervalle;
- (2) Klangeffekte: Vibrato, Tremolo, Flatterzunge, Bisbigliando, Alternativgriffe, Subtone, Ansatzveränderung, Trumpetsound;
- (3) Mehrklänge: Growling, Growling mit bestimmter Tonhöhe, Mehrklänge oder Multiphonics;
- (4) Geräuschkänge:
  - (a) Geräuschkänge mit definierter Tonhöhe: Slap, Zungenslap, Bursting Sound, Klappengeräusch/Tambourin Sound;
  - (b) Geräuschkänge mit nicht definierter Tonhöhe: Offener Slap, Harmonics, Blas-Luftgeräusche, Klappengeräusch.

Patricia und Allen Strange haben sich in ihrer umfangreichen Publikation „The Contemporary Violin“ (2001) mit den „extended performance techniques“ der Violine auseinandergesetzt. Anders als Hirschmann teilen sie die erweiterten Spieltechniken der Violine auf der obersten Hierarchieebene nicht nach klanglichen Kriterien ein, sondern nach der Art der Erzeugung, wobei der Berührungspunkt zwischen Saite und Bogen, das Berührungsmaterial (Haare, Holz) sowie Spieltechniken der linken und der rechten Hand die Einteilungskriterien sind. Interessant ist dabei folgende Tatsache, die sich nicht nur in P. und A. Stranges Aufzählung der

erweiterten Spieltechniken der Violine zeigt, sondern auch beim Studium moderner Partituren derart häufig zu beobachten ist, dass man vorsichtig formulierend eine Art „Regel“ aufstellen könnte, die für alle traditionellen Instrumente gilt, nämlich: Viele erweiterte Spieltechniken beruhen auf einer simultanen Kombination von Spieltechniken, sie entstehen aus der Überlagerung mehrerer Spieltechniken. Die Spieltechniken greifen ineinander, klanganalytische Grenzen sind in der musikalischen Realität mitunter schwer zu ziehen.

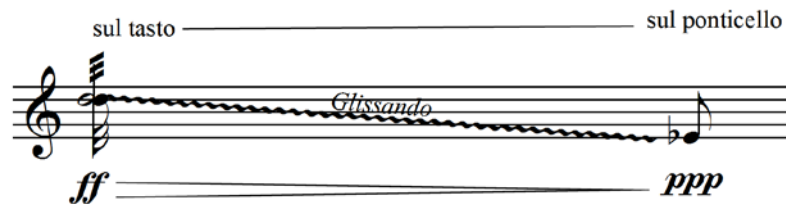


Abbildung 9: Notenbeispiel für ein Streichinstrument

Das obige Notenbeispiel für ein Streichinstrument zeigt die Gleichzeitigkeit mehrerer klangbildender Prozesse. Die Überlagerung des dreifachen Kontinuums betrifft die nach unten glissandierende Tonhöhe, *Decrescendo* und kontinuierliche Verlagerung des Bogenstrichs von der Tastatur zum Steg. Das einzig Statische an dem Klanggebilde ist das scheinbar gleichbleibende *Tremolo*, das einen vierten, geräuschhaften Klangparameter beiträgt.

In Jürgen Meyers Darstellung unten ist der Zusammenhang zwischen Kontaktstelle und Klangergebnis noch um den Parameter Bogendruck erweitert. Man könnte die dargestellten Parameter allerdings noch um den Parameter Bogengeschwindigkeit anreichern.

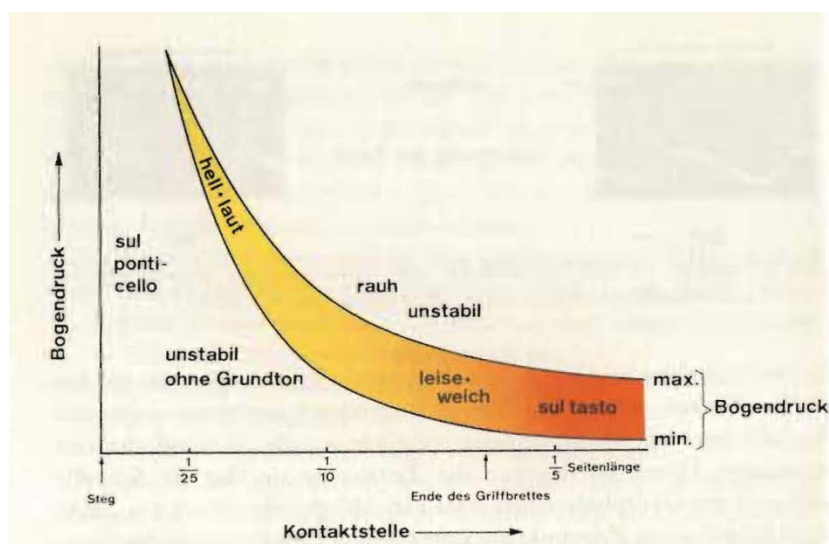


Abbildung 10: Abhängigkeit des Bogendruckes von der Kontaktstelle bei konstanter Bogengeschwindigkeit<sup>29</sup> (aus: J. Meyer 1992, 26)

<sup>29</sup> Die farbige Fläche stellt den eigentlichen Spielbereich mit seinen klanglichen und dynamischen Ausdrucksmöglichkeiten dar.

Sowohl das Notenbeispiel als auch die grafische Darstellung oben sind insofern idealisiert, als sie ein „Klangfarbenkontinuum“ suggerieren, das in gewisser Weise Utopie ist. Walter Giseler schreibt in seiner „Instrumentation in der Musik des 20. Jahrhunderts“ dazu Folgendes:

„Empirisch (also aus der Erfahrung) gewonnene Einsichten lassen allerdings Grenzen erkennen, die die Instrumente selbst ziehen – im Tonumfang, in ihren Lautstärkemöglichkeiten, in ihrer technischen Beweglichkeit und vor allem im Fehlen eines Klangfarbenkontinuums. (In den Registern der einzelnen Instrumente wie auch zwischen Instrumenten *einer* Familie oder *verschiedener* Familien treten Klangfarben-„Brüche“ auf)“ (Giseler/Lombardi/Weyer 1985, 159)

Giseler skizziert die Koordinaten für die Entstehung erweiterter Spieltechniken wie folgt:

„Das alles lässt einen wirkungsvollen Klangaufbau nur zu, wenn der Komponist die einzelnen Instrumente genau kennt. Erst das erlaubt ihm auch, die genannten „Grenzen“ zu verschieben, auszuweiten und die Möglichkeiten des Instruments zu vermehren. Hier siedeln sich daher insgesamt spieltechnische Neuerungen und ungewöhnliche Spielweisen in der Musik unseres Jahrhunderts an.“ (Giseler/Lombardi/Weyer 1985, 159)

Ein Komponist, dem die von Giseler angesprochene Verschiebung der spieltechnischen „Grenzen“ des Instruments in besonderem Maße am Herzen liegt, ist Helmut Lachenmann (geb. 1935). Seit seinem Stück „Pression“ für Cello (1969) hat Lachenmann die Entwicklung völlig neuer und geräuschartiger Spieltechniken, die oft als „extrem“ bezeichnet wurden, auf die Spitze getrieben. In seiner *Musique concrète instrumentale* genannten Kompositionsweise erreicht Lachenmann die Irritation von Klangerwartungen durch die getrennte Notation aller den Klang bildenden Parameter (eine eigene Notation für den Bogendruck, die Bogengeschwindigkeit, die Kontaktstelle, die Bogenbewegungen, die Griffstelle). David Albermann (2005, 41) spezifiziert, was die „Norm“ eines Streicherklangs wäre, also alles das, was Helmut Lachenmann klanglich vermeidet, folgendermaßen: Streichinstrumente produzierten normalerweise Klänge mit Tonhöhen. Ihr Design habe nicht das Ziel, Klänge ohne Tonhöhe zu produzieren. Wo eine Tonhöhe von einem Komponisten oder einer Komponistin definiert werde, könne sie als Frequenz auf der Saite ausgeführt werden. Die Tonhöhe jeder Saite würde durch den Griff der Finger verändert. Die Klänge würden durch Streichen des Bogens über die Saiten oder durch Zupfen mit den Fingern produziert. Die auf solche Art produzierten Klänge implizierten physikalisch einen Anfangsimpuls mit anschließendem Ausklang von unterschiedlicher Länge. Das Ziel der Ausführenden sei bei allen Spieltechniken die klar identifizierbare Tonhöhe. Die andere Seite des soeben geschilderten

„Schönklangs“, nämlich die komplexe Vielfalt Lachenmann'scher Spieltechniken (aus seinen Streichquartetten), hat Alberman in einer Tabelle zusammengefasst und nach spieltechnischen sowie klanglichen Kriterien geordnet:

|                         |                                | “Friction sounds (normally sustained)”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Abnormally short friction sounds | “Impulse” sounds (normally short)                                                                                                     |                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Produced with the bow   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         | Produced with bowhair          | Bowing on scroll <i>RE/30/V1</i><br>Bowing on pegs <i>RE/54/V2</i><br>Bowing extreme sul tasto (near l. h. finger) <i>GR/2/V1</i><br>Bowing on bouts <i>GT/107/VC</i><br>Flautato “sphärisch” <i>RE/19/V1</i><br>Yapping/<br>“backwards tape” <i>RE/176/VA</i><br>Tonlos sul pont <i>GT/23/VA</i><br>Tonlos on the edge of the bridge <i>RE/22/VA</i><br>Tonlos on the wooden mute <i>GR/31/V2</i><br>Arco behind bridge <i>GT/254/VC</i><br>Arco flautando on tailpiece <i>GT/97/VC</i> | Pressure accnts <i>RE/47/VA</i>  |                                                                                                                                       | “snoring (overpressure sul tasto)” <i>GT/35/VC</i>                     |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Overpressure on string winding behind bridge sustained <i>GT/14/VA</i> |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Overpressure on tailpiece <i>GT/147/VA</i>                             |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Sustained arco tailpiece <i>GT/147/VA</i>                              |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Sustained arco ricochet <i>GT/147/VA</i>                               |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Ricochet arco battuto con crini on face of bridge <i>GT/137/VC</i>     |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                       | Sustained rolling <i>GT/18/VC</i>                                      |
|                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bow abrupt stop <i>GT/105/VC</i> |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         | Produced with stick of bow     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | Single pitched col legno battuto sounds <i>RE/67/VA</i>                                                                               | Legno saltando <i>RE/24/V1</i><br>Legno “wipe” <i>GT/2/VC</i>          |
|                         | Produced with tightening screw |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | Dabbing (“getupft”) with bowscrew <i>GT/50/V1</i><br>Pizzicato with the bowscrew <i>GT/30/V2</i><br>Pizzicato fluido <i>RE/190/V1</i> |                                                                        |
| Produced with left hand |                                | Quarter-tones <i>RE/6/V1</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                                                                                                       |                                                                        |
|                         | Plucked                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | Pizz. behind bridge <i>RE/31/V2</i>                                                                                                   |                                                                        |
|                         | Stopped                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | (anti-stopped) audible raising of l. h. fingerfs from string <i>GT/177/V2</i>                                                         | Bowstick allowed to rattle on plucked open string <i>GT/199/VC</i>     |

**Tab. 6:** „Extreme“ Spieltechniken aus Helmut Lachenmanns Streichquartetten nach spieltechnischen und klanglichen Kriterien geordnet (aus: Alberman 2005, 49)

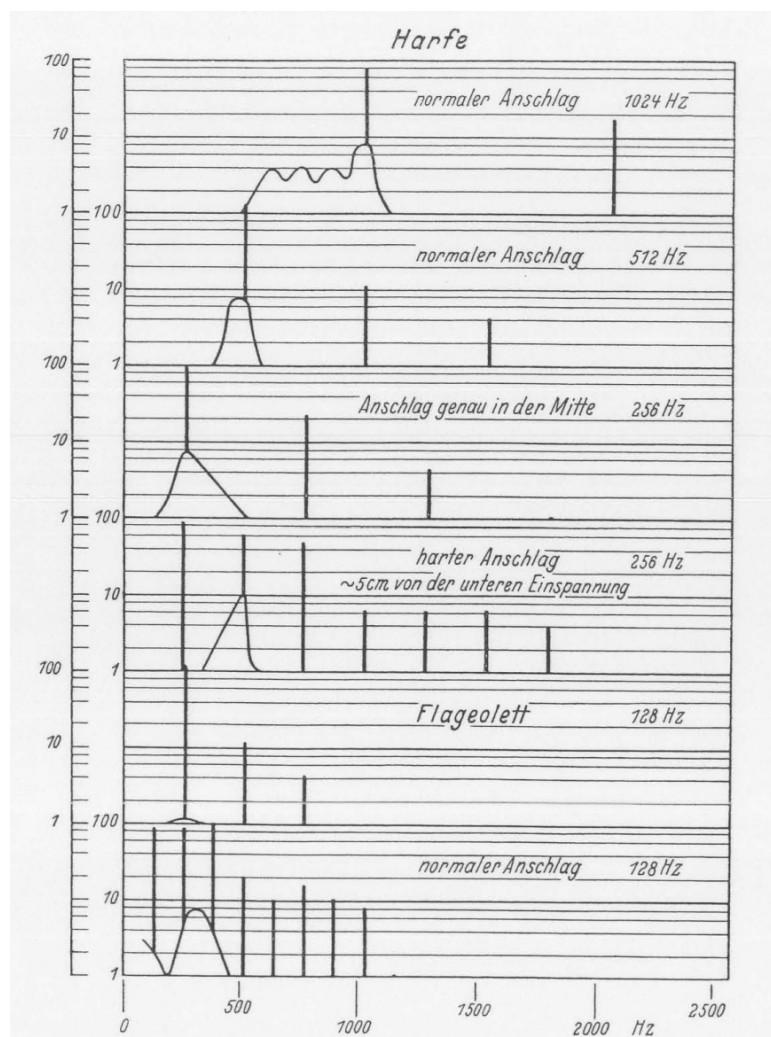
Anhand von Luigi Nonos spätem Streichquartett „Fragmente-Stille, an Diotima“ (1979/80) sollen am Beispiel der Violine I und II die Art und der Wechsel der Spieltechniken gezeigt werden. Dabei ist eine Unterscheidung zwischen Spieltechniken und assoziativen Anweisungen zu treffen. Bei Nono entsprechen die meisten Spielanweisungen auch einer Spieltechnik. Auffallend sind die vielen geräuschhaften, einen „normalen“ Tonhöhereindruck im herkömmlichen Sinn verwischenden Spielanweisungen, die wohl den Eindruck des „lontanissimo“ erzeugen:

|           | <b>Violine 1</b>                                                                                                                                                              | <b>Violine 2</b>                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <b>Geheimere Welt</b>                                                                                                                                                         | <b>Geheimere Welt</b>                                                                                                              |
| S. 1      | flautato<br>normale al ponte<br>flautato<br>tasto<br>al ponte<br>normale al ponte<br>normale tasto<br>flautato<br>normale al ponte<br>normale<br>flautato<br>normale al ponte | arco battuto al ponte<br>legno tratto<br>normale<br>arco battuto<br>arco battuto al ponte<br>arco battuto normale<br>legno battuto |
| S. 2      | „... Allein ...“<br>flautato tasto<br>normale ponte<br>flautato tasto – al ponte<br>normale al ponte – tasto<br>flautato al ponte tasto<br>al ponte                           | „... Allein ...“                                                                                                                   |
| S. 3      | “... Seliges Angesicht ...”<br>normale al ponte<br>alla punta aperiodico al ponte<br>normale tasto<br>flautato                                                                | “... Seliges Angesicht ...”<br>arco dietro al ponte<br>arco battuto tasto<br>legno battuto<br>legno battuto<br>flautato            |
| S. 4-5    | arco lento dietro al ponte<br>arco ponte                                                                                                                                      | alla punta aperiodico dietro il ponte                                                                                              |
| S. 6-7    | alla punta aperiodico dietro il ponte<br>(+tremolo)<br>zwischen tasto und ponte abwechselnd                                                                                   | alla punta aperiodico tasto<br>(+ tremolo)                                                                                         |
| S. 8-11   | flautato sottovoce ponte – tasto<br>zwischen tasto und ponte abwechselnd<br>arco gettato verso il ponte<br>(libero aperiodico)                                                | tasto flageolett                                                                                                                   |
| S. 12 ff. | flageolett ppp – mp<br>legno + crini tratto<br>battuto legno + crini<br>flautato al ponte<br>tratto crini + legno al ponte                                                    |                                                                                                                                    |
| S. 19     | sordina: normale ponte<br>via sordina                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
| S. 20     | al tasto – al ponte ffff – pppp, pppp – ffff                                                                                                                                  |                                                                                                                                    |
| S. 21     | arco spiccato sautille<br>legno e poco crini al ponte<br>legno + poco crini, in modo che il suono<br>possa non essere continuo.                                               |                                                                                                                                    |
| S. 22     | arco normale f                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |
| S. 23     | sottovoce                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
| S. 25     | legno + crini tratto con poco suono non secco                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |
| S. 30     | arco normale<br>arco balzato (suddividere variamente<br>aperiodicamente la durata scritta)                                                                                    |                                                                                                                                    |
| S. 31     | legno + crini battuto                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |

**Tab. 7:** Spielanweisungen in Luigi Nonos Streichquartett „Fragmente-Stille, an Diotima“ (1979/80)

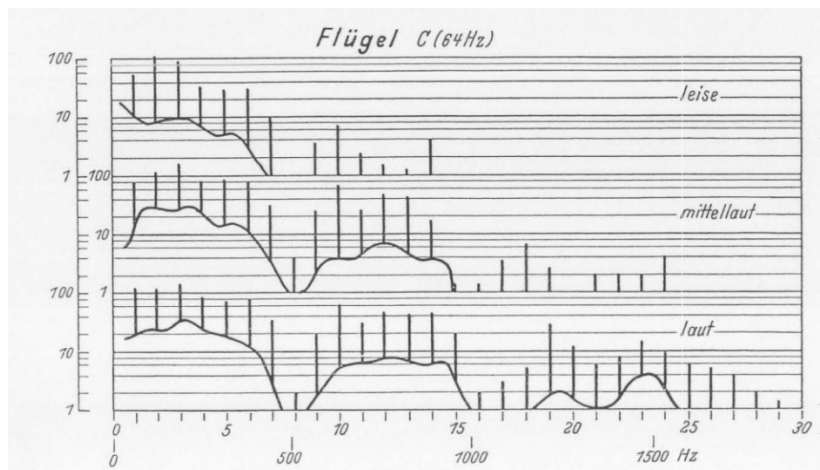
### 3. Der Zusammenhang von Spieltechnik und Klangfarbe – Einige Beispiele

Die Abhängigkeit des Spektrums eines Instruments von den Parametern der Tonhöhe, der Lautstärke, der Anschlagstelle und der Anschlagart wurde bereits in den 30er Jahren der 20. Jahrhunderts von Trendelenburg in schematisierten Spektrogrammen festgehalten. Ein härterer Anschlag bewirkt grundsätzlich – nicht nur bei der Harfe, wie in Abbildung 12 gezeigt – die Anregung höherer spektraler Anteile, was eine schärfere Klangfarbe zur Folge hat. Das Flageolet hat einen dünneren Klang, dessen Tonhöhereindruck eine Oktave höher ist, da der erste Teilton mit seinen ungeradzahligen Vielfachen fehlt.



**Abbildung 11:** Abhängigkeit des Spektrums von der Tonhöhe, der Anschlagart und der Anschlagstelle, gezeigt an der Harfe (aus: F. Trendelenburg 1935, 112)

Das komplexe Spektrum eines Flügelklangs manifestiert sich in drei Lautstärken. Beim dem als „laut“ bezeichnetem Klang sind vier spektrale Bereiche mit verstärkten Amplituden auszumachen, die in Richtung der höheren Frequenzen abfallen. Dazwischen liegen deutliche Bereiche spektraler Minima.

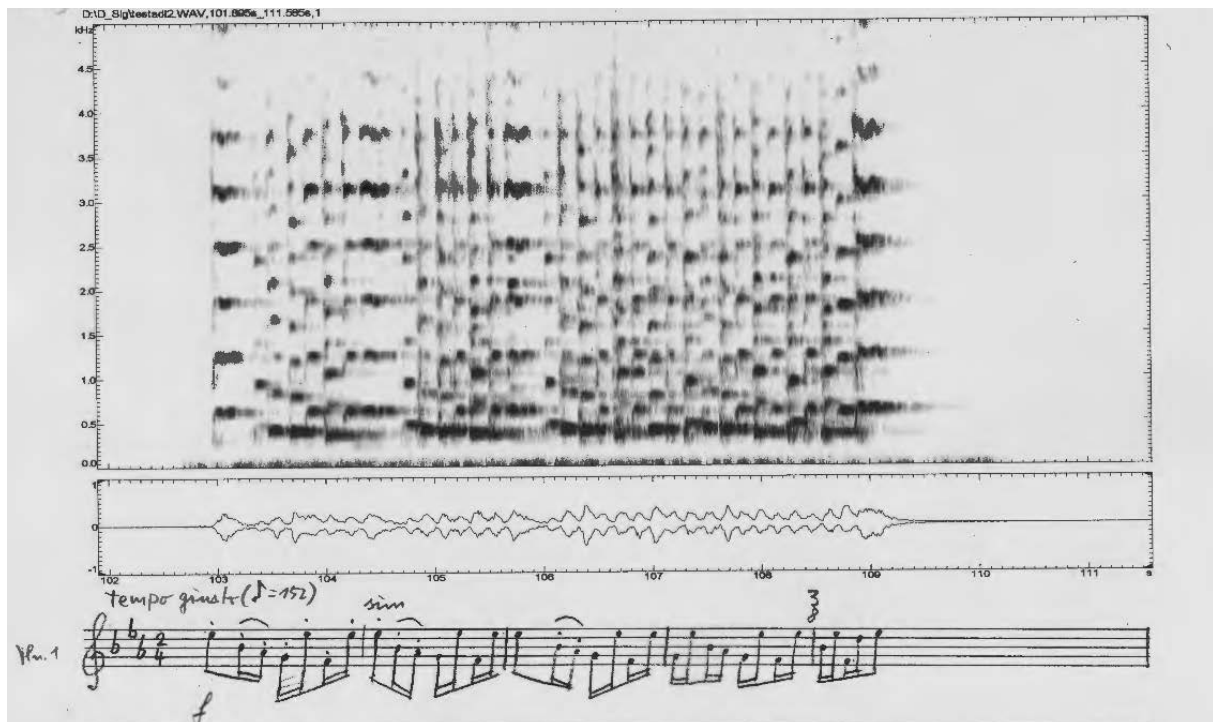


**Abbildung 12:** Abhängigkeit des Spektrums von der Anschlagsstärke, gezeigt am Flügel  
(aus: F. Trendelenburg 1935, 114)

Es lassen sich drei Möglichkeiten skizzieren, Spieltechniken zu untersuchen. Dabei kann der „akustische Inhalt“ – wie in den nachfolgenden, zur Illustration gedachten Beispielen – mit Hilfe von Spektrogrammen dargestellt werden. Eine Problematik ist allerdings, dass Spieltechniken in der musikalischen Realität als Fluss von Klangereignissen in einem Kontext auftreten. Welche der drei grundsätzlichen Optionen im akustisch-analytischen Umgang mit Spieltechniken gewählt wird, hängt von der jeweiligen Fragestellung ab. Sie beeinflusst auch den jeweiligen Analyseausschnitt. Die drei Möglichkeiten sind die folgenden: (1) Spieltechniken können im vollen Kontext eines Musikstücks untersucht werden. Die Fragestellung könnte dann lauten: Wie sehr sticht eine bestimmte Spieltechnik aus dem sie umgebenden Klangfluss heraus und aufgrund welcher spektralen Bereiche tut sie das? Wie sehr verschmilzt sie mit ihrer klanglichen Umgebung und bildet eine höhere klangliche Einheit mit ihr? Im Spektrogramm lassen sich Indizien dafür finden, die erst interpretiert werden müssen. (2) Spieltechniken können im Teilkontext untersucht werden, z. B. wenn eine Stimme von mehreren betrachtet wird. (3) Spieltechniken können isoliert werden und als Einzelereignis ohne Einbindung in einen klanglichen Kontext untersucht werden.

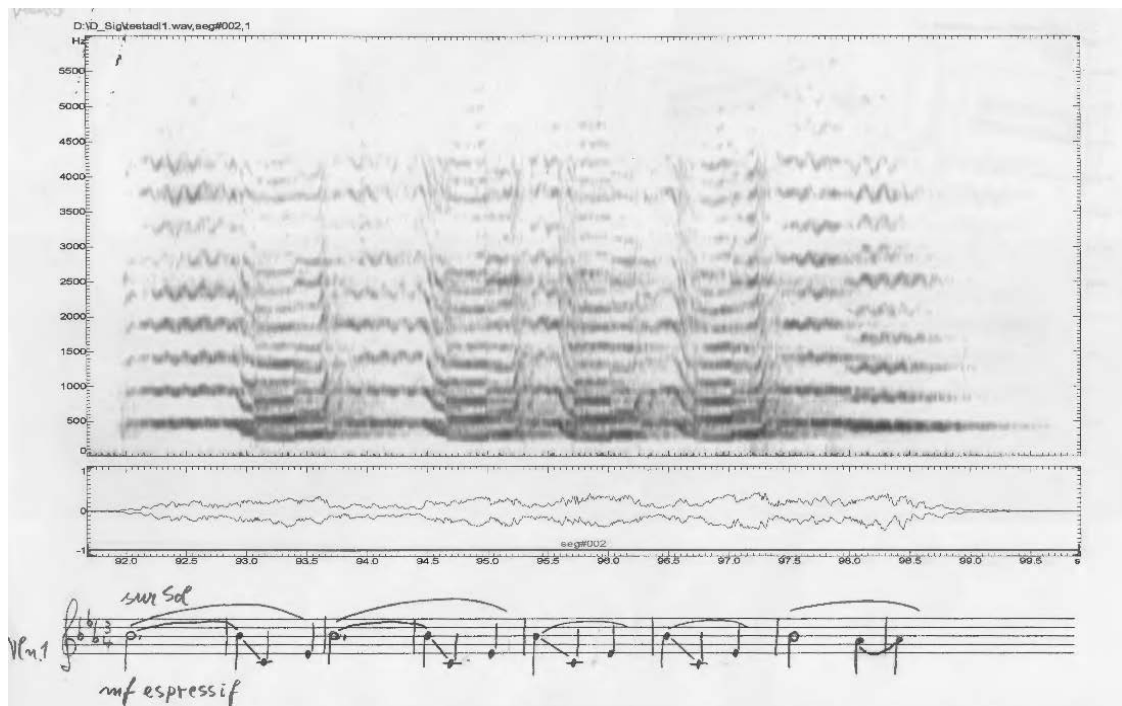
Ohne diese drei Möglichkeiten im gegebenen Rahmen analytisch ausführlich würdigen zu können, soll zur inhaltlichen Abrundung der Arbeit abschließend an wenigen ausgewählten Beispielen der Einfluss der Spieltechnik auf das Spektrum und somit auf die Klangfarbe mit Hilfe von Spektrogrammen analysiert werden. Den Spektrogrammen liegen kurze Musikausschnitte zugrunde, die aus einem CD-Satz aus Samuel Adlers Instrumentationslehre „The study of orchestration (3. Auflage 2002) stammen.





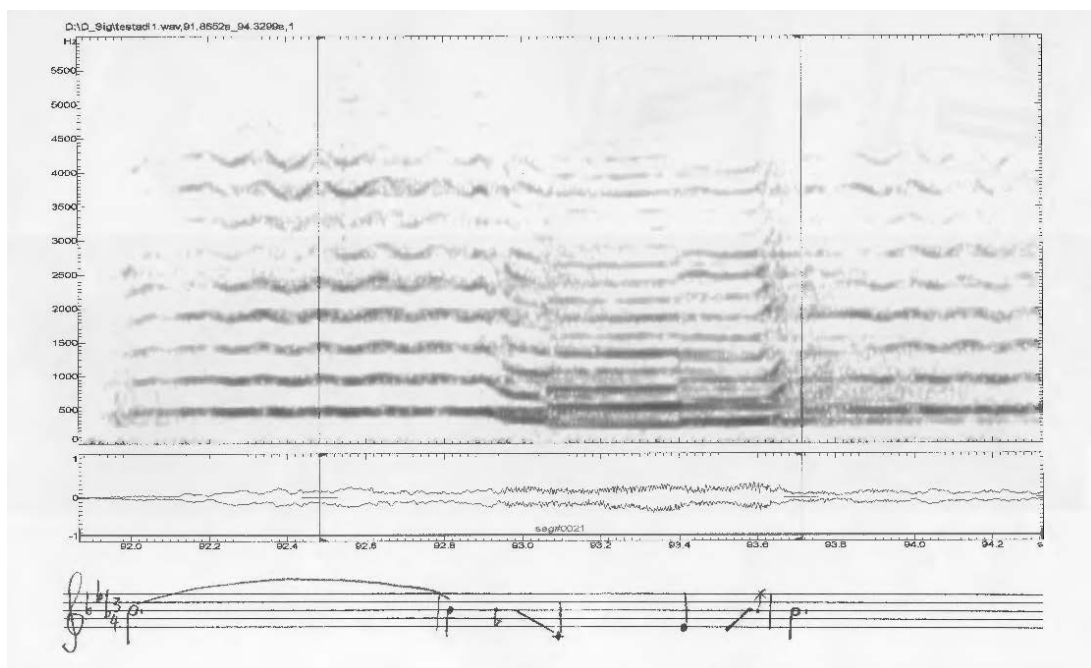
**Abbildung 13:** Part der ersten Violinen aus I. Strawinskis Concerto „Dumbarton Oaks, 1. Satz, Ziffer 22 (die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, The Study of Orchestration 2002)

Der Musikausschnitt (Abbildung 13) entspricht der Stimme der ersten Violinen (gespielt von einem Spieler solo). Das heißt: Es handelt sich um einen Teilkontext, da die anderen Orchesterinstrumente fehlen, die im Vollkontext ebenfalls an dieser Stelle spielen würden. Sehr klar sind die Teiltöne (bis zum achten Teilton) des Tones  $es^2$  zu sehen. Dieses  $es^2$  scheint etwas deutlicher ausgeprägt zu sein als die anderen Tonhöhen. Der Grund dafür ist, dass der Bogen bei den Achtelnoten länger auf der Saite bleibt und sich dadurch der Tonaufbau bis in höhere Teiltöne ausprägt (der siebte und achte Teilton ist beim  $es^2$  bei jeder Achtelnote ausgeprägt). Hier wird *spiccato* gespielt, was weniger hart klingt als *staccato*. Das wirkt sich auf die 16-tel Noten aus, wo relativ wenig Geräuschanteil zu sehen ist, da der Bogen kürzer auf der Saite liegt als bei *staccato*, das immer leicht forciert wird. Deutlich zu sehen sind die Resonanzen, also das Überklingen der vorigen Tonhöhe in die jeweils folgende. Zu erkennen sind auch sehr kurze Geräuschentwicklungen beim Tonwechsel. Die ebenfalls dargestellte *rms*-Spur scheint das musikalische Betonungsgefälle bis zur ersten Hälfte des dritten Taktes zu bestätigen. Interessanterweise scheint laut *rms* ab der Mitte des dritten Taktes eine Verdoppelung der Akzente stattzufinden: jeder halbe Takt wird zur Betonungseinheit, was einer Verdoppelung des Metrums entspricht. Diese Betonungen wirken sich aber nicht auf die Teiltonentwicklung im Spektrogramm aus, wie man sieht, was damit zu tun hat, dass es sich nur um 16-tel-Noten handelt. Diese Divergenz zwischen Spektrum und Betonungssituation ist als interessanter Sachverhalt festzuhalten.



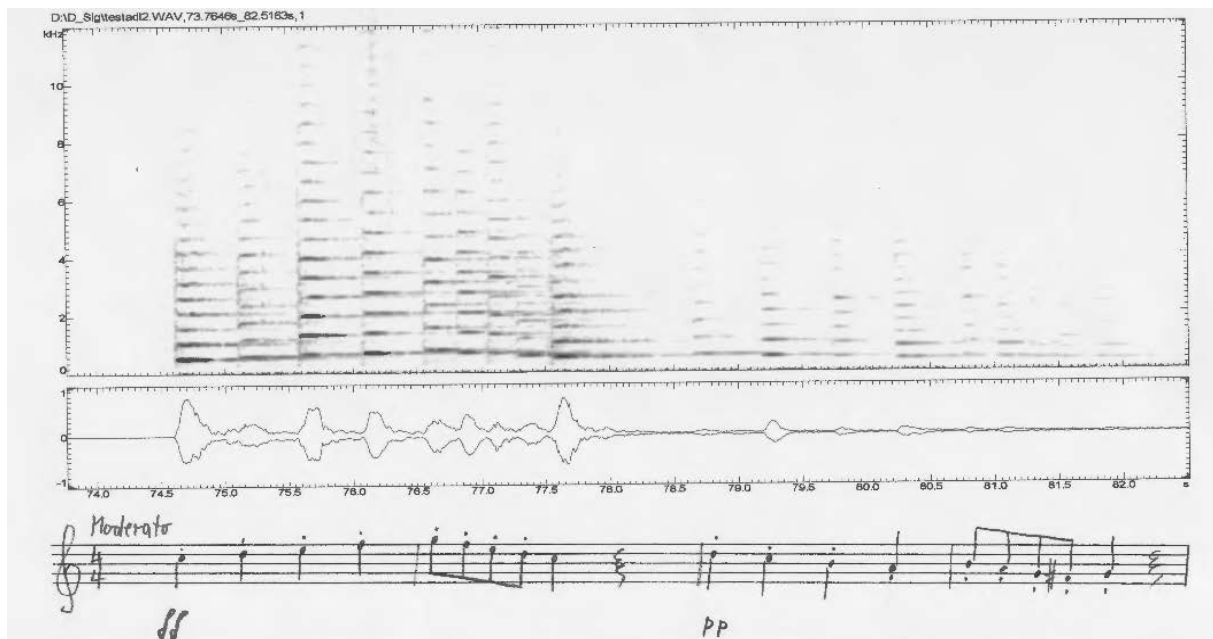
**Abbildung 14:** Part der ersten Violinen aus M. Ravels „La Valse“, Ziffer 30  
(die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, The Study of Orchestration 2002)

Auch im Ausschnitt aus Abbildung 14 handelt es sich um einen Teilkontext. Die erste Violine (gespielt von einem Spieler) ist in einem Ausschnitt dargestellt, die übrigen Instrumente fehlen. Deutlich ist das *Vibrato* zu sehen, das sich aufgrund der langen Tondauern bis um neunten Teilton aufbauen kann. Geräuscentwicklungen finden wir jeweils nach den *Glissandi* im Bereich der Viertelnoten. Auch das ist auf Resonanzen und Tonverwischungen zurückzuführen.



**Abbildung 15:** Part der ersten Violinen aus M. Ravels „La Valse“ Ziffer 30  
(die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, The Study of Orchestration 2002)

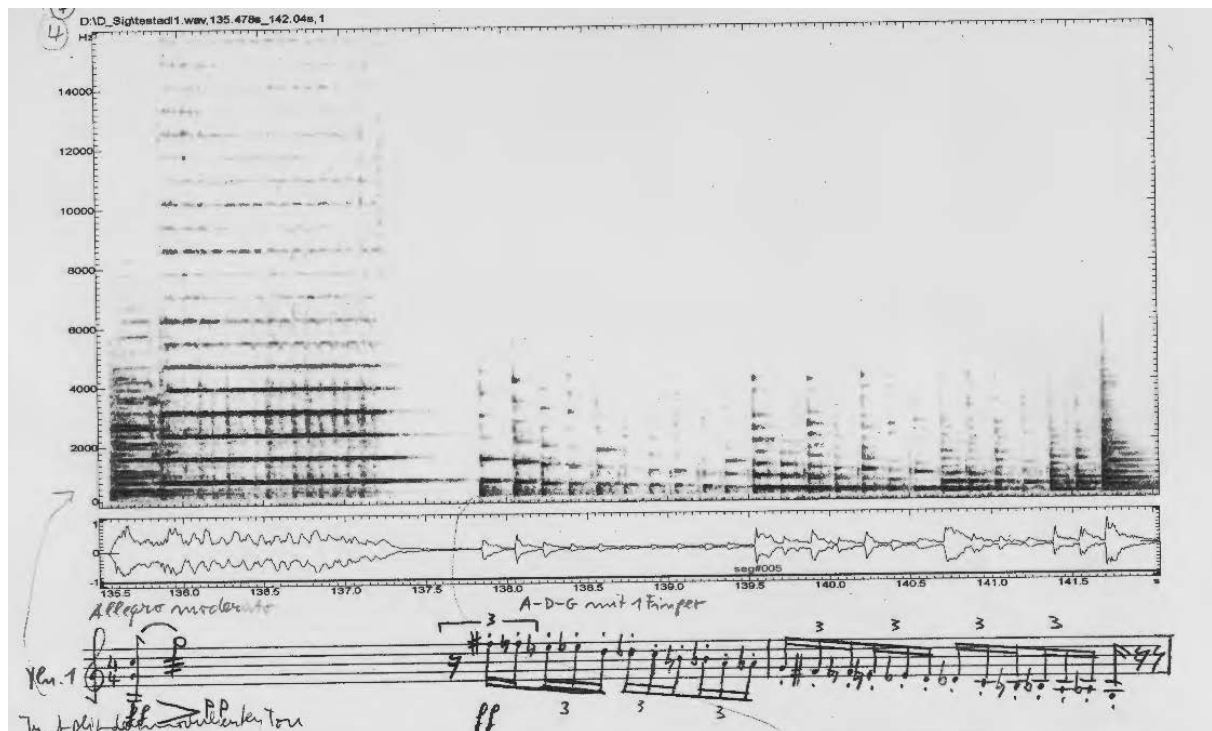
Interessant ist die Ausführung der von Ravel notierten *Glissandi*, was in der Vergrößerung (Abbildung 15) zu sehen ist. Ich habe die Glissandi in Beziehung zum Dreiviertelmetrum gesetzt und so notiert, wie sie wirklich gespielt werden. Die Überlagerung des *Glissando* mit den darauffolgenden Tönen  $c^1$  und  $es^1$  erzeugt eine Art Geräuschcluster. Die zackig ausgefrante *rms*-Spur korrelierend zum Geräuschcluster weist auf Amplitudenmodulationen hin, die sich zwischen den sich überlagernden Teiltönen ergeben.



**Abbildung 16:** Vergleich zweier Tonfolgen im *Staccato*, *ff* versus *pp*  
(die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, *The Study of Orchestration* 2002)

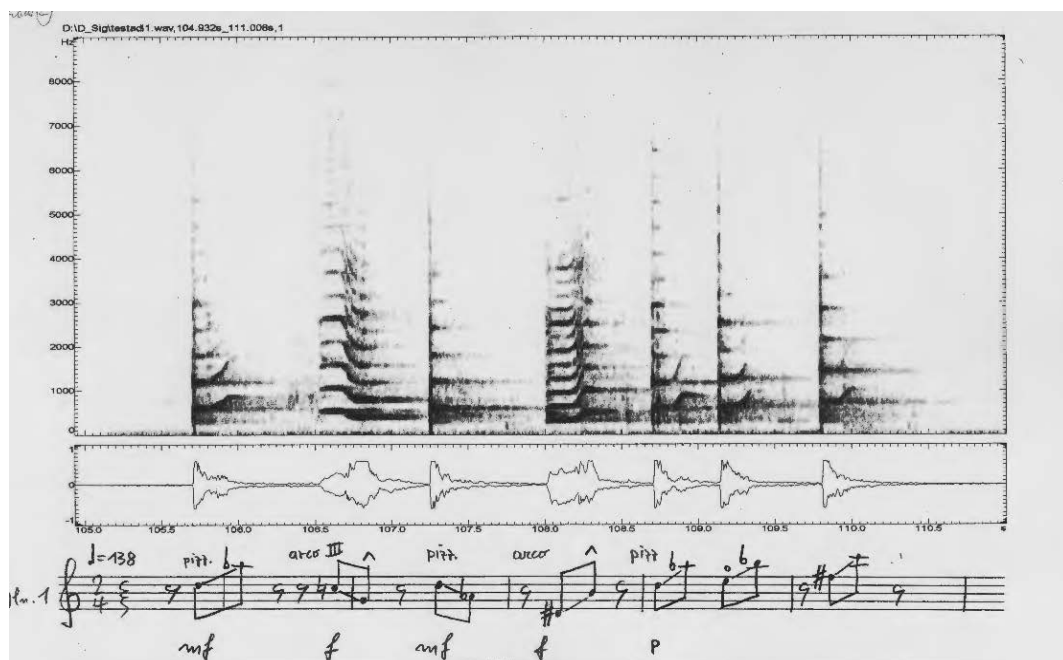
Deutlich zeigt Abbildung 16 den Unterschied in der Anzahl der Teiltöne zwischen *ff* und *pp* gespielten *Staccato*-Tönen. Die *ff*-Töne klingen viel schärfer aufgrund der hohen Anteile im Spektrum, die bis zum 16. Teilton reichen. Die Teiltöne der *pp* gespielten Töne reichen gerade bis zum achten Teilton, was bewirkt, dass diese Töne weit weniger scharf klingen. Auch fehlt hier jede Geräuschhaftigkeit. Klänge unterschiedlicher Lautstärke unterscheiden sich also auch in der Klangfarbe, was an anderer Stelle der vorliegenden Arbeit schon erwähnt wurde.

Abbildung 17 zeigt den starken Geräuschanteil sowohl beim *Tremolo* als auch beim *Pizzicato*. Auffallend ist der Anteil hoher Teiltöne beim *Tremolo* im Vergleich zum *Pizzicato*. Im ersten Teil der *Pizzicato*-Kaskade bleiben etwa drei Teiltöne nach dem Anregungsimpuls länger erhalten (von  $fis^2$  bis  $as^1$ ). Ab dem  $g^1$  ändert sich das spektrale Verhalten der Teiltöne. Wie man an der *rms*-Spur sieht, enthalten diese *Pizzicato*-Töne mehr Energie, was sich auf die Teiltöne auswirkt, die plötzlich in höherer Zahl auftreten und länger klingen. Besonders stark und geräuschhaft ist der letzte *Pizzicato*-Ton ( $g$ ).



**Abbildung 17:** Vergleich zwischen Bogentremolo und Pizzicato; die Stimme der ersten Violinen wird von einem Spieler gespielt; der Ausschnitt stammt aus G. Mahler, Symph. Nr 7, 2. Satz, 2 Takte vor Ziffer 92 (die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, The Study of Orchestration 2002).

In Abbildung 18 zeigt sich, dass im *Pizzicato-Glissando* nur die ersten zwei bis drei Teiltöne bis zum zweiten Ton der Zweitongruppen mitgenommen werden. Somit hat der jeweils erste Ton eine andere Klangfarbe als der zweite. Dies gilt auch für die *arco*-gespielten *Glissandi*.



**Abbildung 18:** Vergleich zwischen *Pizzicato-Glissando* und *Arco-Glissando*; die Stimme entspricht den ersten Violinen aus B. Bartóks „Musik für Saiteninstrumente, Schlagzeug und Celesta“, 2. Satz, 1 Takt vor Ziffer 170; hier wird die Stelle von einem Spieler solo gespielt (die Aufnahme dazu stammt aus einem CD-Satz aus: Samuel Adler, The Study of Orchestration 2002)

Als gemeinsames Merkmal der nun folgenden Beispiele könnte man zwei Aspekte anführen, die sich folgendermaßen erfragen lassen: (1) Wie wird ein länger anhaltender Ton belebt? (2) Welche besondere Bedeutung kann von dieser Belebung ausgehen?

In der Vergangenheit wurde die Belebung längerer Tondauern bzw. die Verlängerung von Tönen oder Klängen mit sehr verschiedenen Mitteln – und Wirkungen – erreicht: durch die *Bebung* auf dem Clavichord, durch verschiedene Arten der Tonrepetition, durch verschiedene Arten von Trillern (Praller, Mordent, Doppelschlag, Triller usw.), durch Tremolo, durch Vibrato. Mit allen Belebungen ist auf klanglicher Ebene die Entstehung von Frequenz- und Amplitudenmodulationen, von Transienten, von Inharmonizitäten und von Geräuschen<sup>30</sup> verbunden.

### ***Flutterzunge***

Die *Flutterzunge* ist eine stark geräuschhafte Spielweise, die generell auf Holz- und Blechblasinstrumenten ausgeführt werden kann. Am Beispiel der Flöte ist die *Flutterzunge* „[g]leichsam eine extreme Übersteigerung des mehrfachen Zungenstoßes, [...] ein Effekt, der dadurch erzielt wird, daß der Spieler den Atemstrom durch die Aussprache der Silbe „drrr...“ unterbricht. Dadurch wird der Ton in die entsprechend schnellen Vibrationen gebracht und erhält einen grotesken oder auch unheimlichen Klangcharakter“ (Kunitz 1995, 30).

In der von Richard Strauss ergänzten und revidierten Instrumentationslehre von Hector Berlioz (1904, 243) wird diese Klangwirkung „[...] mit dem Geräusch, das eine Kette in der Luft daherschwirrender Vögel verursacht oder (im *pp*) mit einem “fernherklingenden Gelächter“ mutwilliger junger Mädchen [...]“ verglichen. Strauss war vermutlich der erste, der diese Spieltechnik 1897 in seiner Tondichtung für großes Orchester „Don Quixote“, op. 35 eingesetzt hat, als lautmalerische Charakterisierung des Geräusches der Windmühlen. In der französischen Originalausgabe von Hector Berlioz’ „Grand traité d’instrumentation et d’orchestration modernes<sup>31</sup>“, op. 10, aus dem Jahr 1843 ist diese Spieltechnik jedenfalls noch nicht enthalten. Die längeren Töne werden also mit einem Geräuschanteil belebt. Das Geräuschhafte kann auf einen außermusikalischen Vorgang verweisen, z. B. auf den Wind. Dieser lautmalerisch erzeugte Wind kann wiederum innerhalb der Komposition eine bestimmte Bedeutung annehmen. Es lässt sich

---

<sup>30</sup> Es ist wohl keine Besonderheit, soll aber betont werden, dass im 20. Jahrhundert zwar eine große Vielfalt an geräuschhaften Spieltechniken entwickelt wurde, Geräuschbeimengungen aber bereits in vergangenen Jahrhunderten geschätzt wurden. Beispielsweise wurden bei spätmittelalterlichen Harfen oft die Saiten mit hakenförmigen Stiften so am Korpus befestigt, dass sie beim Spielen dagegen schlugen. Das Ergebnis war ein vibrierender, schnarrend-geräuschhafter Klang – ähnlich wie Schnarrsaiten ihn auf der Kleinen Trommel verursachen. Dieser Klang wurde bis in die Zeit der Renaissance geschätzt.

<sup>31</sup> Der Zusatz „modernes“ im Titel zeigt, dass es Berlioz nicht um historische oder ältere Instrumentationstechniken geht, sondern um – auf seine Zeit bezogen – zeitgenössische.

also vorsichtig sagen, dass auch geräuschhafte Klänge nicht von vornherein eine bestimmte (eingegrenzte) „Bedeutung“ haben.



Abbildung 19: Notenbeispiel von Richard Strauss, Salome, 2. Szene, Ziffer 41. Flutterzunge der drei Flöten

### **Bisbigliando**

Der Terminus bezieht sich auf eine schnelle Repetition von zwei Klängen. Werden beispielsweise zwei gleich gestimmte Saiten auf der Harfe *piano* gespielt, handelt es sich um *bisbigliando* (flüsternd). Der spezielle klangliche Reiz des *bisbigliando* liegt darin, dass die eine Saite weiterklingen kann, während die andere angezupft wird. Die dabei entstehende minimale Klangfarbenmodulation ist besonders anziehend und belebt den Ton. Während es sich bei der Harfe – aufgrund der Disposition ihrer Saiten ist sie dafür besonders geeignet – um eine spätestens seit dem 19. Jahrhundert übliche Spielweise handelt, wurden Spieltechniken, die dieselbe Tonhöhe alternierend mit zwei alternativen Griffweisen erzeugen und solcherart eine minimale Klangfarbenmodulation generieren, erst seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts auch auf anderen Instrumenten versucht. So ist es beispielsweise auf Blasinstrumenten (auf der Zugposaune allerdings nur sehr begrenzt) möglich, mit zwei Griffweisen eine belebte Tonhöhe zu erzeugen. Die Flöte eignet sich für diese Spieltechnik besonders. Da es jedoch keinen einheitlichen Terminus für sie gibt, reichen die Bezeichnungen von *bisbigliando*, über *enharmonischer Triller*, *Timbre-Tremolo*, *Triller auf einer Tonhöhe*, *Unisono-Tremolo*, *Klappenvibrato* bis zu *Bariolage* (Sevsay 2005, 147).

Diese Spieltechnik zeigt, wie eine auf einem Instrument bereits etablierte Spieltechnik durch Übertragung auf andere Instrumente zu einer „neuen“ Spieltechnik wird. Derartige Übertragungen sind keine Seltenheit. Imitationen von Spieltechniken zwischen Instrumenten haben immer wieder stattgefunden und zu einem vielschichtigen Austausch geführt. Ein Instrument kann beispielsweise (1) den Klang eines anderen nachahmen, (2) eine Spieltechnik übernehmen, (3) die Spieltechnik eines anderen Instruments auf dem eigenen adaptieren, (4) Spielfiguren übernehmen, (5) ein anderes Instrument auf übertriebene Weise als Parodie nachahmen. Ein anderes Instrument kann also für das eigene als Vorstellung eines zu erreichenden Klanges dienen. Allein diese vielschichtige Thematik wäre es wert, in einer eigenen ausführlichen Studie behandelt zu werden.

#### 4. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist als Vorstudie zu verstehen, die sich von mehreren Seiten dem interdisziplinären Gegenstand des Klangs und einer Spielart davon, nämlich den Spieltechniken, anzunähern versucht. Die Erforschung des Klangs erfordert nämlich das Zusammenspiel mehrerer Fachgebiete. Es wurde festgestellt, dass Klang außerhalb und innerhalb der Musik existiert. Die Demarkationslinie, die darüber entscheidet, welche Klänge „musikwürdig“ seien, hat sich gerade seit den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts derart verschoben, dass man sich fragen muss, ob es eine solche Linie überhaupt noch gibt.

(1) Auf wissenschaftlicher Ebene wurde versucht, die Entstehung und den Wandel des Klangfarbenbegriffs skizzenhaft nachzuzeichnen. Dabei wurde vermerkt, dass die Negativdefinition der ASA, wonach Klangfarbe der große Rest nach Abzug von Tonhöhe und Lautstärke sei, sich wie ein roter Faden durch die Geschichte zieht. Das Ergebnis davon waren Experimente, welche die Parameter der Tonhöhe und Lautstärke gerade nicht einbezogen. Die Erkenntnis, dass Klangfarbe multidimensional ist und aus einem Zusammenspiel von Parametern (Dimensionen) besteht, also auch aus Tonhöhe und Lautstärke, kann als Meilenstein in der Klangforschung betrachtet werden. Sie brachte einerseits eine Ausweitung des Klangfarbenverständnisses und andererseits eine Konkretisierung der Klangparameter mit sich. Ein *piano* gespielter Ton hat aufgrund des Spektrums eine andere Klangfarbe als ein *forte* gespielter Ton derselben Tonhöhe und desselben Instruments. Dass am Aufbau von Klangfarbeneindrücken statische und dynamische Aspekte eine Rolle spielen, darauf hat bereits Carl Stumpf hingewiesen. Neben spektralen Anteilen und Formanten ereignen sich im mikrozeitlichen Bereich Ausgleichsvorgänge, zu denen auch Einschwingvorgänge zählen. Inharmonizitäten, Transienten, Modulationsvorgänge und Geräuschhaftes gehören ebenfalls zum Wesen der Klangfarbe. Gerade die soeben erwähnten Vorgänge im mikrozeitlichen Bereich können den Ausschlag dafür geben, ob eine Instrumentalklangfarbe als solche überhaupt erkannt wird. Klangfarbenforschung findet grundsätzlich auf zwei Ebenen statt, auf der akustischen und auf der Wahrnehmungsebene. Dass zwischen beiden Ebenen kein 1:1-Verhältnis besteht, erschwert die Interpretation der akustischen Analysen, die auf dem *Fourier-Theorem* basieren. Wahrnehmungseffekte wie die Wirkung der *kritischen Bandbreiten*, der *Maskierungseffekt*, die *Residualtonhöhe* und die Tonhöhenempfindung müssen für die Interpretation überhaupt erst aus Spektrogrammen und Amplitudenspektren abgezogen werden.

(2) Auf musikalischer Ebene wurden theoretische Grundlagen skizziert, die dazu beigetragen haben, dass sich die Bedeutung der Klangfarbe im 20. Jahrhundert stark gewandelt hat. Die Wurzeln dazu liegen historisch im 19. Jahrhundert. Spätestens 1844 mit Hector Berlioz'

„Grand traité d'instrumentation et d'orchestration modernes“ beginnen „alle nur noch von Instrumentation zu sprechen“, und Klangfarbe wird langsam zum umfassenden Attribut aller Klänge. Aber erst im 20. Jahrhundert ist metaphorisch – wohl nicht ganz unabhängig von diversen Emanzipationsbewegungen – von „Emanzipation der Klangfarbe“ die Rede. Es hat eine multiple Ausweitung der Klangdimensionen in der Musik stattgefunden. Erweitert wurden der Tonumfang, die Dynamik, die Harmonik, das Dissonanzkonzept. Es entstanden neue Klangfarben durch neue Instrumentenkombinationen, die Orchesterbesetzung wurde durch neue Instrumente, besonders im Bereich des Schlagzeugs, der Percussion und der Elektronik, erweitert. Erweiterte Spieltechniken, die vor allem den Zweck haben, neue spektrale Bereiche für die Musik zu erschließen, wozu Geräusche, die aufs Feinste dosiert und in verschiedenen Graden mit Tonhöhen vermischt auftreten, gehören ebenso dazu. Unter den vielen Richtungen, die besonders auf klangliche Prozesse ausgerichtet sind, sind die in 70er Jahren in Paris entstandene Gruppe der *Musique spectrale* sowie Helmut Lachenmanns *Musique concrète instrumentale*, die ebenfalls auf die 70er Jahre zurückgeht, zu nennen. Beide üben einen nachhaltigen Einfluss auf die Klangbehandlung in der Musik bis zum heutigen Tag aus. Wird bei den SpektralistInnen der Klang mitunter auch mit elektronischen Mitteln erweitert, verwendet Helmut Lachenmann vor allem ein Mittel: erweiterte oder extreme Spieltechniken.

(3) Die Entwicklung „erweiterter“ („extremer“) Spieltechniken bedeutet, die Grenzen der bisherigen Spielarten zu verschieben sowie den Instrumentalklang zu erweitern. An dieser Grenzverschiebung mit dem Ziel der Klangfarbenmanipulation, der Eroberung neuer spektraler Bereiche sowie der Klangdifferenzierung sind KomponistIn und InstrumentalistIn gleichermaßen beteiligt. Viele Spieltechniken könnten von KomponistInnen ohne die Mithilfe der InstrumentalistInnen, die schließlich die ExpertInnen auf ihrem jeweiligen Instrument sind, nicht entwickelt werden. Beide bilden sozusagen ein kreatives Biotop für innovative, durch erweiterte Spieltechniken generierte, außerhalb herkömmlicher Skalen liegende Klänge. Aufgrund der Vielfalt an erweiterten Spieltechniken hat sich die vorliegende Arbeit eher auf Grundsätzliches konzentriert. Sie stellt eine Vorstudie dar, der eine systematischere Studie folgen sollte. Es wurden einige wenige Spieltechniken herausgenommen und analysiert. Dabei stellten sich wegen des Fehlens einer Theorie über Spieltechniken zwei Fragen: Ab welchem Punkt oder Zeitpunkt beginnt eine Spieltechnik „erweitert“ zu sein? Wie könnte man „erweiterte“ Spieltechniken einteilen? Zu beiden Fragen gibt es einige wenige Lösungsansätze, die offenlegen, dass beide Fragen zusammengehören.



(4) Folgende Punkte haben sich als Schlussfolgerung ergeben und können als Fazit dieser Vorstudie gelten:.

1. Die Klangfarbe hat eine besondere Bedeutung gewonnen in der Musik des 20. Jahrhunderts.
2. Spieltechniken beeinflussen die Klangfarbe.
3. Einzelne Aspekte des Klanges sind von besonderem Interesse. Oft geht es weniger um den Gesamtklang eines Instruments. Diese einzelnen Aspekte, z. B. Rauigkeit, Schärfe und geräuschhafte Farbigkeit, werden im Laufe der Zeit immer mehr verstärkt. Die „basic timbral reference“ als Idealklangfarbe wird also nicht gesucht, es geht um spezielle und extreme Klangfarben, die mit erweiterten Spieltechniken auf dem Instrument erzeugbar sind.
4. KomponistInnen haben über eine weiterentwickelte Notation Zugriff auf die einzelnen Parameter (Dimensionen) des Klanges gewonnen.
5. Die Differenzierung wird im Sinne eines Klangkontinuums wichtig.
6. KomponistInnen beeinflussen mittels einer weiterentwickelten Notation kleinste zeitliche Klangprozesse.
7. Neben einzelnen „erweiterten“ Spieltechniken kommen häufig Überlagerungen von Spieltechniken vor.
8. Neuere Spieltechniken sind solche, die bisher in Kompositionen und Lehrwerken nicht oder kaum vorgekommen sind. (Wie lange sich diese Neuheit erhält, ist eine andere Frage.)
9. Akustisch zielen neue Spieltechniken in mehrere Richtungen, so meine Hypothese:
  - (a) Auf der Gewinnseite steht die Erweiterung des Spektrums, im Konkreten die Erweiterung der Differenzierung, die Erweiterung der Lautstärke, die Erweiterung der Farbigkeit und die Erweiterung der Geräuschhaftigkeit.
  - (b) Durch die neuen Spektren ergeben sich mehrere Konsequenzen, darunter neue Verschmelzungsmöglichkeiten in der Mehrstimmigkeit und neue Konsonanzen sowie Dissonanzen.
  - (c) Ein neues Verhältnis der Parameter zueinander ergibt (und erfordert) ein neues Hören.
  - (d) Auf der Verlustseite ist dreierlei zu verbuchen: ein Verlust der eindeutigen und klaren Tonhöhe, ein Verlust des herkömmlichen Konsonanz-Dissonanz-Gefüges, ein Verlust der „idealen“ Instrumentalklangfarbe, ein Verlust der herkömmlichen Mehrstimmigkeit (da bei geänderten Spektren, bedingt durch die extremen Spieltechniken, auch andere Verschmelzungsbedingungen gelten).

Die vorliegende Arbeit stellt eine Annäherung an das weitgehend unerforschte Feld der erweiterten Spieltechniken als innovative Klangquelle dar. Eine systematische Studie darüber wäre ein Desiderat.

## Literaturverzeichnis

- Adamo, Giorgio (2011): Single Tone Colour and the „Sound“ of Music Items. In: Schmidhofer, August / Jena, Stefan (Hrsg.): Klangfarbe. Vergleichend-systematische und musikhistorische Perspektiven. Frankfurt am Main u.a.: Lang (= Vergleichende Musikwissenschaft 6). S. 143-158.
- Adler, Samuel (<sup>3</sup>2002): The study of orchestration. 3. erweiterte Auflage. New York, London: Norton.
- Adorno, Theodor Wiesengrund (1973): Ästhetische Theorie. [Gesammelte Schriften: Band 7]. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Alberman, David (2005): Abnormal Playing Techniques in the String Quartets of Helmut Lachenmann. In: Contemporary Music Review, Vol. 24, Nr. 1, Feb. 2005. S. 39-51.
- Bartolozzi, Bruno (1974) [1967]: New sounds for woodwind. London, N.Y., Toronto: Oxford University Press.
- Berlioz, Hector (1904) [1843]: Instrumentationslehre. Ergänzt und revidiert von Richard Strauss. Leipzig: Peters.
- Busoni, Ferruccio (1983) [1907, 1916]: Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst. In: Bimberg, Siegfried (Hrsg.): Ferruccio Busoni. Von der Macht der Töne. Ausgewählte Schriften. Leipzig: Reclam. S. 47-82.
- Drees, Stefan (2004) (Hrsg.): Lexikon der Violine. Baugeschichte, Spielpraxis, Komponisten und ihre Werke, Interpreten. 701 Stichwörter. Laaber: Laaber-Verlag.
- Fricke, Jobst P. (2011): Klang und Klangfarbe – gestern, heute (und morgen). In: Schmidhofer, August / Jena, Stefan (Hrsg.): Klangfarbe. Vergleichend-systematische und musikhistorische Perspektiven. Frankfurt am Main u.a.: Lang (= Vergleichende Musikwissenschaft 6). S. 9-42.
- Födermayr, Franz (1971): Zur gesanglichen Stimmgebung in der außereuropäischen Musik. Wien-Föhrenau: Stiglmayr.
- Gieseler, Walter / Lombardi, Luca / Weyer, Rolf-Dieter (1985): Instrumentation in der Musik des 20. Jahrhunderts. Celle: Moeck.
- Gieseler, Walter / Ludwig K. Mayer (1996): Art. Instrumentation. In: Finscher, Ludwig (Hrsg.): MGG2, Sachteil Bd.4. Kassel [u.a.]: Bärenreiter, Metzler., Sp. 911-951.
- Graf, Walter (1966): Zur Verwendung von Geräuschen in der aussereuropäischen Musik. In: Bose, Fritz (Hrsg.): Jahrbuch für musikalische Volks- und Völkerkunde. Berlin: de Gruyter. S. 59-90.

- Grey, John M. (1977): Multidimensional perceptual scaling of musical timbres. In: JASA, 61. S. 1270-1277.
- Helmholtz, Hermann von (1863): Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig: F. Vieweg.
- Humperdinck, Engelbert (1981): Instrumentationslehre. Herausgegeben von Hans-Josef Irmen. Köln: Verlag der Arbeitsgemeinschaft für rheinische Musikgeschichte (= Beiträge zur Rheinischen Musikgeschichte, 128).
- Jost, Peter (2004): Instrumentation. Geschichte und Wandel des Orchesterklanges. Kassel: Bärenreiter (= Bärenreiter Studienbücher Musik, 13).
- Kunitz, Hans (<sup>5</sup>1995) [1956]: Die Instrumentation. Bd. 2, Flöte. Leipzig: Breitkopf & Härtel.
- Kunitz, Hans (<sup>6</sup>1998) [1956]: Die Instrumentation. Bd. 4, Klarinette. Leipzig: Breitkopf & Härtel.
- Lechleitner, Gerda (1989): Klangfarbenétude. Studien zum Bolero von Ravel. Tutzing: Schneider (= Wiener Veröffentlichungen zur Musikwissenschaft 27).
- Mahling, Christoph Hellmut / Heinz Becker (1997): Art. Orchester. In: Finscher, Ludwig (Hrsg.): MGG2, Sachteil Bd. 7. Kassel [u.a.]: Bärenreiter, Metzler. Sp. 811-830.
- Meyer, Jürgen (<sup>5</sup>2004) [1972]: Akustik und musikalische Aufführungspraxis. 5. erweiterte Auflage. Bergkirchen: Edition Bochinsky.
- Meyer, Jürgen (1992): Physikalische Aspekte des Geigenspiels. Ein Beitrag zur modernen Spieltechnik und Klanggestaltung für Berufsmusiker, Amateure und Schüler. Siegburg: Schmitt.
- Moorer, J.A / John Grey / John Strawn (1977): Lexicon of Analyzed Tones. Part 2: Clarinet and Oboe Tones. In: Computer Music Journal, Vol. 1, Nr. 3. Juni 1977. S. 12-29.
- Muzzulini, Daniel (2006): Genealogie der Klangfarbe. Bern, Berlin, Bruxelles u.a.: Lang (=Varia Musicologica 5).
- Reuter, Christoph (1995): Der Einschwingvorgang nichtperkussiver Musikinstrumente. Auswertung physikalischer und psychoakustischer Messungen. Frankfurt am Main u.a.: Lang (= Europäische Hochschulschriften, Reihe XXXVI Musikwissenschaft, 148).
- Reuter, Christoph (2003): Wie und warum in der Geschichte der Klangfarbenforschung meistens am Klang vorbeigeforscht wurde. In: Niemöller, Klaus Wolfgang / Gätjen, Bram (Hrsg.): Perspektiven und Methoden einer Systematischen Musikwissenschaft. Frankfurt am Main: Lang (= Systematische Musikwissenschaft 6). S. 293-302.

- Reuter, Christoph (2005): Klangfarbe: Beziehungen zur Tonhöhe und Lautstärke – Merkmale der Mehrdimensionalität. In: de la Motte-Haber, Helga/Günther Rötter (Hrsg.): Musikpsychologie. Laaber: Laaber-Verlag (= Handbuch der Systematischen Musikwissenschaft 3). S. 250-262.
- Roch, Eckhard (2001): Chroma – Color – Farbe. Ursprung und Funktion der Farbmeter in der antiken Musiktheorie. Mainz, London, New York u.a.: Schott (= Neue Studie zur Musikwissenschaft 7).
- Schneider, Albrecht (2002): Klanganalyse als Methodik der Populärmusikforschung. In: Rösing, Helmut / Schneider, Albrecht / Pfeleiderer, Martin (Hrsg.): Musikwissenschaft und populäre Musik. Frankfurt am Main u.a.: Lang (= Hamburger Jahrbuch für Musikwissenschaft 19). S. 107-129.
- Schönberg, Arnold (<sup>7</sup>1966) [1911]: Harmonielehre. Universal Edition.
- Schönberg, Arnold (1957 [1954]: Die formbildenden Tendenzen der Harmonie. Mainz: Schott.
- Sevsay, Ertuğrul (2005): Handbuch der Instrumentationspraxis. Kassel u.a.: Bärenreiter.
- Strange, Patricia / Allen Strange (2001): The contemporary violin. Extended performance techniques. Berkely, L.A., London: University of California Press.
- Stumpf, Carl (1926): Die Sprachlaute. Experimentell-phonetische Untersuchungen nebst einem Anhang über Instrumentalklänge. Berlin: Springer.
- Terhardt, Ernst (1998): Akustische Kommunikation. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Thies, Wolfgang (1982): Grundlagen einer Typologie der Klänge. Hamburg: Verlag der Musikalienhandlung (= Schriftenreihe der Musik 20).
- Trendelenburg, Ferdinand (1935): Klänge und Geräusche. Methoden und Ergebnisse der Klangforschung – Schallwahrnehmung. Grundlegende Fragen der Klangübertragung. Berlin: Springer.
- Webern, Anton (1960) Der Weg zur Neuen Musik. In: Reich, Willi (Hrsg.): Anton Webern. Der Weg zur Neuen Musik, Der Weg zur Komposition in 12 Tönen. Vorträge. Wien: Universal Edition. S. 9-44.
- Wessel, David L. (1979): Timbre Space as a Musical Control Structure. In: Computer Music Journal, Vol. 3, Nr 2, Juni 1979. S. 45-52.
- Widor, Charles Marie (1904): Die Technik des modernen Orchesters. Ein Supplement zu Berlioz' Instrumentationslehre. (Aus dem Französischen übersetzt von Hugo Riemann). Leipzig: Breitkopf u. Härtel.

- Wilson, Peter (1985): Geräusche in der Musik – Zwischen Illustration und Abstraktion. In: Die Musikforschung, 38. Jahrgang, 1985. Kassel,Basel: Bärenreiter. S. 108-113.
- Wilson, Peter Niklas (1988): Unterwegs zu einer „Ökologie der Klänge.“ Gérard Griseys *Partiels* und die Ästhetik der Groupe de l’Itineraire. In: Melos, 50, H.2, 1988. Mainz: Schott. S. 33-55.
- Zwicker, Eberhard (1982): Psychoakustik. Berlin, Heidelberg, NY: Springer.

## Quellen aus dem Internet

- American Standards Association (1951) (Hrsg.): American Standard. Acoustical Terminology. New York. Zitiert nach: <http://archive.org/details/ameri00amer>. Zugriff: 12.02.2013, 16:00 h.
- Engel, Jens Markus (2005): Klangkomposition als postserielle Strategie: György Ligetis Mikropolyphonie und Helmut Lachenmanns musique concète instrumentale. Magisterarbeit der Universität Lüneburg. Zitiert nach: <http://audio.uni-lueneburg.de/arbeiten-texte.php#Klangkomposition>. Zugriff: 10.02.2013, 9:00 h.
- Hirschmann, Heymo (1995, 2001): Moderne Spieltechniken in der klassischen Saxophonliteratur. [Diesen hervorragenden Aufsatz habe ich etwa 2007 aus dem Internet heruntergeladen unter folgender Adresse: <http://www.heyemo.de/> Der Aufsatz ist mittlerweile weder unter der hier angegebenen Internetadresse noch anderswo im Netz zu finden, er liegt mir jedoch als Datei und Ausdruck vor].
- Rousseau, Jean-Jacques (1765): Artikel *tymbre*. In: Diderot, Denis / D’Alembert, Jean Baptiste le Rond (1751-1780) (Hrsg.): Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers. Zitiert nach: <http://encyclopédie.eu/T.html>. Zugriff: 11.02.2013, 16:30 h.
- Rousseau, Jean-Jacques (1768): Artikel *tymbre*. In: Dictionnaire de Musique. S 528. Zitiert nach: [http://imslp.org/wiki/Dictionnaire\\_de\\_musique\\_\(Rousseau,\\_Jean-Jacques\)](http://imslp.org/wiki/Dictionnaire_de_musique_(Rousseau,_Jean-Jacques)). Zugriff: 08.04.2013, 17:00 h.
- Sciarrino, Salvatore (o. J.) : Della composizione: 1) L’invenzione di un mondo sonoro (Interview). Transkription von Teilen des Interviews. Aus: <http://www.youtube.com/watch?v=UguIUQnMK-U>. Zugriff: 16.03.2013; 14:00 h.

## Abstract

Obwohl ein Konsens darüber zu bestehen scheint, dass im 20. Jahrhundert eine „Emanzipation der Klangfarbe“ bzw. eine „Befreiung der Klänge“ in der Musik stattgefunden hat, gibt es auch in der wissenschaftlichen Welt nach wie vor viel Unklarheit über die „neuen“ Klänge, die herkömmliche Ordnungen sprengen und eingespielten Hörerwartungen zuwiderlaufen. „Emanzipation der Klangfarbe“ bedeutet das Auftreten „neuer“ Klänge in der Musik. Welche Eigenschaften haben sie? In welcher Art von Musik treten sie auf? Gibt es Theorien, die eine Einordnung dieser Klänge ermöglichen? Wie werden sie produziert, z. B. auf „alten“ Instrumenten mittels erweiterter Spieltechniken? Diese Fragen stehen im Zentrum der vorliegenden Arbeit.

Diese Arbeit untersucht auf der einen Seite die wissenschaftlichen Bestimmungen des Begriffs der Klangfarbe. Sie zeigt auf, dass das Bewusstsein für Klangfarbe (*timbre*) allmählich im 18. Jahrhundert entstanden war und dass die wissenschaftliche Forschung letztlich die Erkenntnis gebracht hat, dass die schwer zu fassbare Klangfarbe in Parameter aufgeteilt werden muss, um beschrieben werden zu können, da sie „multidimensional“ ist. Bei der Wahrnehmung von Klangfarbe werden die Parameter wieder zusammengesetzt, um einen Gesamteindruck hinterlassen. Stationäre und zeitliche Aspekte spielen dabei eine Rolle. Auf der anderen Seite rekonstruiert diese Arbeit, wie es dazu kam, dass sich im 20. Jahrhundert „extreme“ Klänge in der Musik ausbreiten konnten. Im Fokus steht das Dilemma zwischen der Vorstellung (Imagination) von Klängen und deren Verwirklichung. Es wird anhand von Aussagen von Komponisten aufgezeigt, dass die Grenzen der Instrumente oft als Hindernis empfunden werden. Extreme Spieltechniken werden von KomponistInnen und InstrumentalistInnen gefunden, um die Grenzen instrumentaler Klangmöglichkeiten zu erweitern und spezifische Aspekte des Klanges wie *Geräuschhaftigkeit*, *Rauhigkeit* und *Schärfe* zu betonen. Hierbei gehen KomponistInnen ähnlich vor wie wissenschaftliche KlangforscherInnen: Sie teilen den Klang in Parameter und kontrollieren diese einzeln über eine ausdifferenzierte Notation. Diese Arbeit beschreibt angesichts der außerordentlichen Fülle an existierenden Spieltechniken nur eine geringe Auswahl davon. Die Aufmerksamkeit richtet sich dabei auf den Zusammenhang zwischen Spieltechnik und Klangfarbe. Wie anhand der spärlich vorhandenen Literatur über Spieltechniken gezeigt werden kann, gibt es vor allem zwei Kriterien nach denen Spieltechniken in einen Ordnungsraster gebracht werden: die Klangerzeugung und der Klangeindruck.

## **Curriculum vitae**

### **Name**

Stephan Reisigl

### **Geburtsdatum**

06. 04. 1961 in Bozen.

### **Werdegang**

Früher Unterricht in Klavier, Orgel und Blockflöte.

Nach dem Abitur folgte an der „Hochschule für Musik und darstellende Kunst“ in Wien ein Kompositionsstudium und ein Studium der Musikpädagogik (Klavier).

Später folgte ein Studium der Musikwissenschaft an der Universität Wien.

Gleichzeitig Tätigkeiten als Musikpädagoge im musiktheoretischen Bereich.

Arbeit als Lektor und Verlagsredakteur, Erstellung von Partituren am Computer.

Musikwissenschaftliche Tätigkeit für musikproduzierende Firmen, Verfasser musikdidaktischer Texte.

Seit dem WS 2009 Lehrtätigkeit am Institut für Musikwissenschaft der Universität Wien.